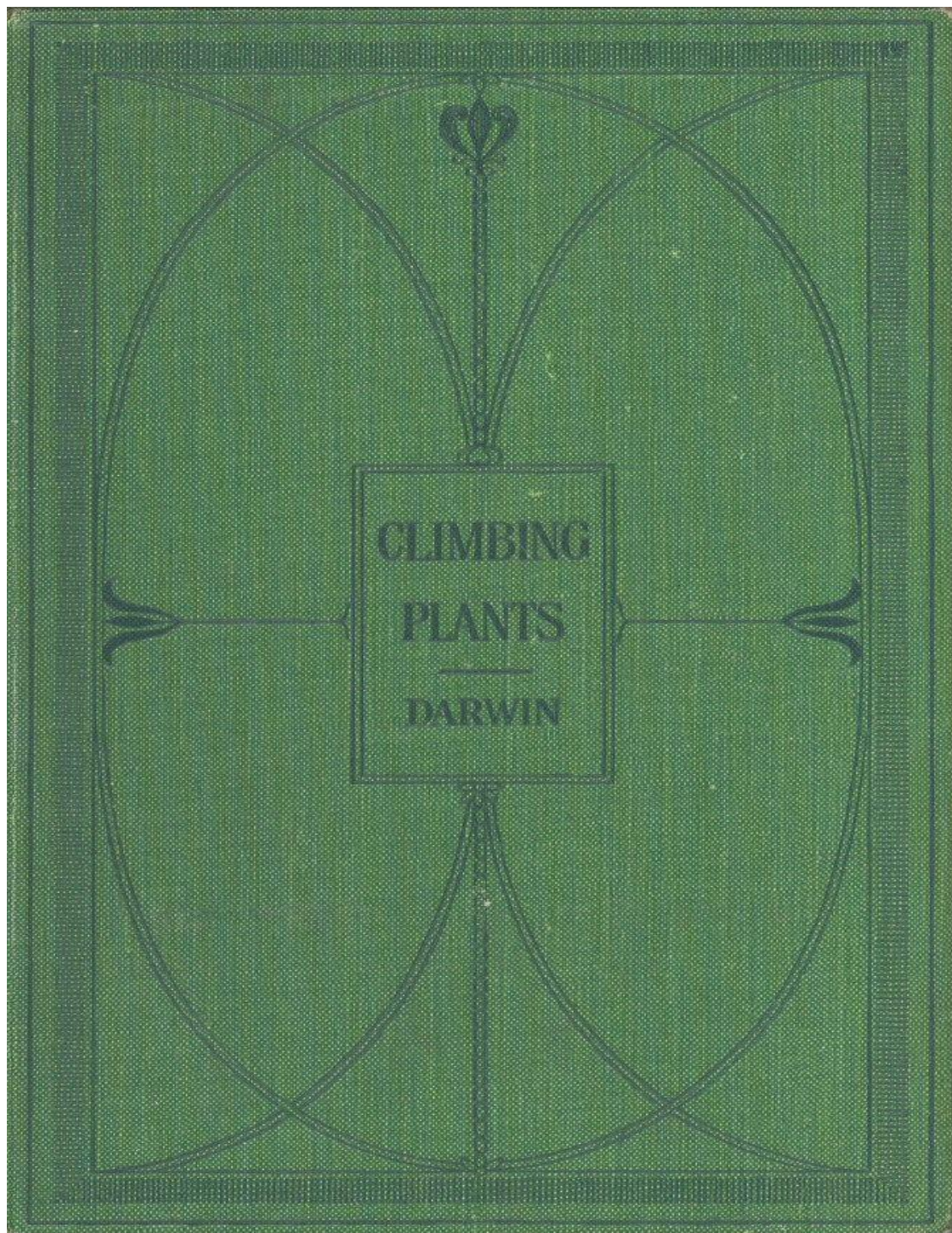


Движения и привычки вьющихся растений

Чарльз Дарвин



Содержание

[ДВИЖЕНИЯ И ПРИВЫЧКИ ВЫСОКОПОЛЗУЧИХ РАСТЕНИЙ.](#)

[ПРЕДИСЛОВИЕ](#)

[ПРИЛОЖЕНИЕ К ПРЕДИСЛОВИЮ \(1882\).](#)

[ИСПРАВЛЕНИЯ.](#)

[ДВИЖЕНИЯ И ПОВЕДЕНИЕ ВЫСОКОПОЛЗУЧИХ РАСТЕНИЙ.](#)

[ГЛАВА I. Вьющиеся растения.](#)

[Вьющиеся растения.](#)

[Скорость вращения различных вьющихся растений.](#)

[ГЛАВА II. Листолазные растения.](#)

[ГЛАВА III. Усиковые растения.](#)

[ГЛАВА IV. Усиковые растения \(продолжение\).](#)

[Спиральное сокращение усиков.](#)

[Резюме о природе и действии усиков.](#)

[ГЛАВА V. Крючковые и корневые вьющиеся растения — заключительные замечания.](#)

[Заключительные замечания о вьющихся растениях.](#)

[СНОСКИ.](#)

[ПОЛНАЯ ЛИЦЕНЗИЯ ПРОЕКТА ГУТЕНБЕРГ](#)

Электронная книга проекта Гутенберга «Движения и привычки вьющихся растений»

Эта электронная книга предназначена для бесплатного использования в любой точке США и большинства других стран мира практически без каких-либо ограничений. Вы можете копировать, передавать или повторно использовать ее в соответствии с условиями лицензии проекта «Гутенберг», включенной в эту электронную книгу или доступной онлайн по [адресу www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org). Если вы не проживаете в США, перед использованием этой электронной книги вам необходимо ознакомиться с законодательством страны, в которой вы проживаете.

Название: Движения и привычки вьющихся растений

Автор: Чарльз Дарвин

Дата выпуска: 1 января 2001 г. [электронная книга № 2485]

Последнее обновление: 5 ноября 2021 г.

Язык: английский

Благодарности: Дэвид Прайс

*** НАЧАЛО ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ПРОЕКТА ГУТЕНБЕРГ «ДВИЖЕНИЯ И ПРИВЫЧКИ ВЫСОКОПОЛЗУЧИХ РАСТЕНИЙ» ***

ДВИЖЕНИЯ И ПОВЕДЕНИЕ ВЫСОКОПОЛЗУЧИХ РАСТЕНИЙ

Чарльз Дарвин, член КОРОЛЕВСКОГО ОБЩЕСТВА

ПОПУЛЯРНОЕ ИЗДАНИЕ

ЛОНДОН:
ДЖОН МУРРЕЙ, АЛБЕМАРЛ-СТРИТ.
1906

ПРЕДИСЛОВИЕ

Это эссе впервые появилось в девятом томе «Журнала Линнеевского общества», опубликованном в 1865 году. Здесь оно воспроизводится в исправленном и, как я надеюсь, более понятном виде, с некоторыми дополнительными фактами. Иллюстрации были нарисованы моим сыном, Джорджем Дарвином. Фриц Мюллер после публикации моей статьи прислал в Линнеевское общество (Журнал, т. IX, стр. 344) несколько интересных наблюдений о вьющихся растениях Южной Бразилии, на которые я буду часто ссылаться. Недавно в «Arbeiten des Botanischen Instituts in Würzburg», Heft. iii., 1873, появились две важные статьи доктора Хьюго де Фриза, посвященные главным образом различиям в росте верхней и нижней сторон усиков и механизму движений вьющихся растений. Эти мемуары должны быть тщательно изучены всеми, кто интересуется этой темой, так как я могу привести здесь только ссылки на наиболее важные моменты. Этот прекрасный наблюдатель, как и профессор Сакс,¹ приписывает все движения усиков быстрому росту по одной стороне; но по причинам, указанным в конце моей четвертой главы, я не могу убедить себя, что это верно в отношении тех, которые вызваны прикосновением. Чтобы читатель мог понять, какие моменты меня заинтересовали больше всего, я обращаю его внимание на некоторые растения с усиками, например, *Bignonia capreolata*, *Cobaea*, *Echinocystis* и *Hanburya*, которые демонстрируют столь же прекрасные приспособления, как и любые другие представители царства природы. Интересен также тот факт, что промежуточные состояния между органами, приспособленными для совершенно разных функций, можно наблюдать на одном и том же растении *Corydalis claviculata* и обычной лозе; и эти случаи ярко иллюстрируют принцип постепенной эволюции видов.

ПРИЛОЖЕНИЕ К ПРЕДИСЛОВИЮ (1882).

После публикации этого издания появились две статьи выдающихся ботаников: Швенденер, «Das Winden der Pflanzen» (Monatsberichte der Berliner Akademie, декабрь 1881), и Дж. Сакс, «Notiz über Schlingpflanzen» (Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg, Bd. ii. p. 719, 1882). Мнение о том, что «способность к вращению, от которой зависит большинство вьющихся растений, присуща, хотя и неразвита, почти всем растениям в растительном царстве» («Вьющиеся растения», стр. 205), было подтверждено наблюдениями за циркумнацией, приведенными в «Силе движения растений».

Исправления.

На стр. 28, 32, 40, 53 приводятся утверждения, касающиеся предполагаемого ускорения вращательного движения в направлении света. Из наблюдений, приведенных в «Сила движения у растений», стр. 451, следует, что эти выводы были сделаны на основе недостаточных наблюдений и являются ошибочными.

ДВИЖЕНИЯ И ПРИВЫЧКИ ВЫСОКОПОЛЗУЧИХ РАСТЕНИЙ.

ГЛАВА I. Вьющиеся растения.

Вступительные замечания — Описание вьющихся свойств хмеля — Скручивание стеблей — Характер вращательного движения и способ подъема — Невозбудимость стеблей — Скорость вращения у различных растений — Толщина опоры, вокруг которой могут вьются растения — Виды, которые вращаются аномальным образом.

Меня привела к этой теме интересная, но короткая статья профессора Асы Грея о движениях усиков некоторых растений семейства тыквенных. [\[1a\]](#) Мои наблюдения были более чем наполовину завершены, когда я узнал, что удивительное явление самопроизвольного вращения стеблей и усиков вьющихся растений было давно замечено Пальмом и Хьюго фон Модем,[\[4\]](#) и впоследствии стало предметом двух мемуаров Дютроше. [\[1c\]](#) Тем не менее, я считаю, что мои наблюдения, основанные на изучении более ста широко различающихся живых видов, содержат достаточно новизны, чтобы оправдать их публикацию.

Вьющиеся растения можно разделить на четыре класса. Во-первых, те, которые спирально обвивают опору и не используют никаких других движений. Во-вторых, те, которые обладают раздражительными органами, которые, прикасаясь к какому-либо предмету, обхватывают его; такие органы состоят из видоизмененных листьев, ветвей или цветоножек. Но эти два класса иногда в определенной степени переходят друг в друга. Растения третьего класса поднимаются вверх только с помощью крючков, а растения четвертого — с помощью корешков; но поскольку ни в одном из этих классов растения не проявляют каких-либо особых движений, они представляют мало интереса, и обычно, когда я говорю о вьющихся растениях, я имею в виду два первых больших класса.

Вьющиеся растения.

Это самое большое подразделение, и, по-видимому, оно является первоначальным и простейшим состоянием класса. Мои наблюдения лучше всего проиллюстрировать на нескольких конкретных примерах. Когда побег хмеля (*Humulus lupulus*) поднимается с земли, два или три первых сустава или междоузлия прямые и остаются неподвижными; но следующие, пока они очень молодые, могут изгибаться в одну сторону и медленно двигаться вокруг всех точек компаса, двигаясь, как стрелки часов, вместе с солнцем. Движение очень скоро приобретает свою полную обычную скорость. По результатам семи наблюдений, проведенных в августе за побегами, выросшими из срубленного растения, и за другим растением в апреле, средняя скорость движения в жаркую погоду и в течение дня составляет 2 часа 8 минут на каждый оборот; и ни один из оборотов не отличался значительно от этой скорости. Вращательное движение продолжается до тех пор, пока растение продолжает расти, но каждое отдельное междоузлие, старея, перестает двигаться.

Чтобы более точно определить, какое движение совершало каждое междоузлие, я держал растение в горшке днем и ночью в хорошо отапливаемой комнате, в которой я был вынужден находиться из-за болезни. Длинный побег выступал за верхний конец опорной палки и постоянно вращался. Затем я взял более длинную палку и привязал побег так, что свободным осталось только очень молодое междоузлие длиной $1\frac{3}{4}$ дюйма. Он был

расположен почти вертикально, поэтому его вращение было трудно наблюдать, но он определенно двигался, и сторона междоузлия, которая в одно время была выпуклой, стала вогнутой, что, как мы увидим далее, является верным признаком вращательного движения. Я предполагаю, что за первые сутки он сделал по крайней мере один оборот. Рано утром следующего дня его положение было отмечено, и он совершил второй оборот за 9 часов; во второй половине этого оборота он двигался гораздо быстрее, и третий круг был совершен вечером за чуть более 3 часов. Поскольку на следующее утро я обнаружил, что побег совершил оборот за 2 часа 45 минут, он, должно быть, совершил за ночь четыре оборота, каждый со средней скоростью чуть более 3 часов. Должен добавить, что температура в комнате изменялась лишь незначительно. Побег теперь вырос на $3\frac{1}{2}$ дюйма в длину и нес на своем конце молодое междоузлие длиной 1 дюйм, которое демонстрировало небольшие изменения в своей кривизне. Следующий, девятый оборот был совершен за 2 часа 30 минут. С этого момента и далее обороты легко наблюдались. Тридцать шестое вращение произошло с обычной скоростью, как и последнее, тридцать седьмое, но оно не было завершено, поскольку междоузлие внезапно выпрямилось и, переместившись в центр, осталось неподвижным. Я привязал груз к его верхнему концу, чтобы слегка наклонить его и таким образом обнаружить любое движение, но его не было. Некоторое время до того, как последнее вращение было выполнено наполовину, нижняя часть междоузлия перестала двигаться.

Еще несколько замечаний завершат все, что нужно сказать об этом междоузлии. Оно двигалось в течение пяти дней, но более быстрые движения после выполнения третьего оборота длились три дня и двадцать часов. Регулярные обороты, с девятого по тридцать шестой включительно, совершались со средней скоростью 2 часа 31 минута; но погода была холодной, и это повлияло на температуру в комнате, особенно ночью, и, следовательно, немного замедлило скорость движения. Было только одно нерегулярное движение, которое заключалось в том, что стебель после необычно медленного оборота быстро совершил только часть круга. После семнадцатого оборота междоузлие выросло с $1\frac{3}{4}$ до 6 дюймов в длину и несло междоузлие длиной $1\frac{7}{8}$ дюйма, которое едва заметно двигалось; а оно несло очень крошечное конечное междоузлие. После двадцать первого оборота предпоследнее междоузлие было длиной $2\frac{1}{2}$ дюйма и, вероятно, совершало оборот за период около трех часов. На двадцать седьмом обороте нижний и все еще движущийся междоузлие имел длину $8\frac{3}{8}$, предпоследний — $3\frac{1}{2}$, а конечный — $2\frac{1}{2}$ дюйма; наклон всего побега был таким, что он описывал круг диаметром 19 дюймов. Когда движение прекратилось, нижнее междоузлие имело длину 9 дюймов, а предпоследнее — 6 дюймов; таким образом, с двадцать седьмого по тридцать седьмой оборот включительно одновременно вращались три междоузлия.

Нижнее междоузлие, когда оно перестало вращаться, стало вертикальным и жестким; но поскольку весь побег остался расти без опоры, он через некоторое время согнулся почти до горизонтального положения, при этом верхние и растущие междоузлия все еще вращались на конце, но, конечно, уже не вокруг старой центральной точки опорной палки. Из-за изменения положения центра тяжести конца, когда он вращался, длинный горизонтально выступающий побег начал слегка и медленно раскачиваться; и сначала я подумал, что это спонтанное движение. По мере роста побег все больше и больше свисал, в то время как растущий и вращающийся конец все больше и больше поднимался вверх.

В случае с хмелем мы видели, что одновременно вращались три междоузлия; и так было с большинством растений, которые я наблюдал. У всех, если они были полностью здоровы, вращались два междоузлия; так что к тому времени, когда нижнее переставало вращаться, верхнее было в полной активности, а концевое междоузлие только начинало двигаться. С другой стороны, у *Noya carnosae* свисающий побег без развитых листьев, длиной 32 дюйма и

состоящий из семи междоузлий (с учетом крошечного концевое междоузлия длиной в дюйм), непрерывно, но медленно, качался из стороны в сторону по полукругу, причем крайние междоузлия совершали полные обороты (). Это колебательное движение, безусловно, было вызвано движением нижних междоузлий, которые, однако, не имели достаточной силы, чтобы раскачать весь побег вокруг центральной опорной палки. Стоит кратко упомянуть случай с другим растением семейства *Asclepiadaceae*, а именно *Ceropegia Gardnerii*. Я позволил верхушке расти почти горизонтально до длины 31 дюйма; теперь она состояла из трех длинных междоузлий, заканчивающихся двумя короткими. Все это вращалось в направлении, противоположном солнцу (в отличие от хмеля), со скоростью от 5 часов 15 минут до 6 часов 45 минут за каждый оборот. Таким образом, крайняя вершина описывала круг диаметром более 5 футов (или 62 дюйма) и окружностью 16 футов, двигаясь со скоростью 32 или 33 дюйма в час. Поскольку стояла жаркая погода, растение оставили на моем рабочем столе, и было интересно наблюдать, как длинный побег описывал этот величественный круг днем и ночью в поисках какого-нибудь предмета, вокруг которого можно было бы обвиться.

Если мы возьмем растущий саженец, мы, конечно, можем поочередно наклонять его во все стороны, чтобы верхушка описывала круг, подобно тому, как это делает верхушка самопроизвольно вращающегося растения. При этом движении саженец несколько не скручивается вокруг своей оси. Я упоминаю об этом потому, что если на коре нарисовать черную точку на той стороне, которая находится сверху, когда саженец наклоняется к телу держащего его человека, то по мере описания круга черная точка постепенно поворачивается и опускается на нижнюю сторону, а затем снова поднимается, когда круг завершается; это создает ложное впечатление скручивания, которое в случае самопроизвольно вращающихся растений на время ввело меня в заблуждение. Это впечатление тем более обманчиво, что оси почти всех вьющихся растений действительно скручены, и они скручены в том же направлении, что и самопроизвольное вращательное движение. Например, междоузлие хмеля, история которого была зафиксирована, поначалу, как можно было видеть по ребрам на его поверхности, не было несколько скручено; но когда, после 37-го оборота, оно выросло до 9 дюймов в длину, и его вращательное движение прекратилось, оно скрутилось три раза вокруг своей оси, по линии движения солнца; с другой стороны, обычный вьюнок, который вращается в противоположном направлении по сравнению с хмелем, скручивается в противоположном направлении.

Поэтому неудивительно, что Хьюго фон Мольт (с. 105, 108 и др.) полагал, что скручивание оси вызывало вращательное движение; но невозможно, чтобы трехкратное скручивание оси Нор вызвало тридцать семь оборотов. Более того, вращательное движение начиналось в молодом междоузлии до того, как можно было обнаружить какое-либо скручивание его оси. Междоузлия молодых *Siphomeris* и *Lecontea* вращались в течение нескольких дней, но скручивались вокруг своей оси только один раз. Однако лучшим доказательством того, что скручивание не вызывает вращательное движение, являются многие листья-вьющиеся и усиковые растения (такие как *Pisum sativum*, *Echinocystis lobata*, *Bignonia capreolata*, *Eccremocarpus scaber*, а также лианы *Solanum jasminoides* и различные виды *Clematis*), у которых междоузлия не скручены, но которые, как мы увидим далее, регулярно совершают вращательные движения, подобные движениям настоящих вьющихся растений. Кроме того, согласно Палму (стр. 30, 95) и Молю (стр. 149), а также Леону, ⁴ иногда, и даже не очень редко, можно встретить междоузлия, которые скручены в направлении, противоположном другим междоузлиям на том же растении и направлению их вращения; и это, согласно Леону (стр. 356), имеет место со всеми междоузлиями определенного сорта *Phaseolus multiflorus*. Междоузлия, которые скрутились вокруг своей оси, если они не перестали вращаться, все еще способны обвиваться вокруг опоры, как я несколько раз наблюдал.

Моль заметил (с. 111), что когда стебель обвивается вокруг гладкой цилиндрической палки, он не скручивается.^[9a] Соответственно, я позволил фасоле подниматься по натянутой веревке, и по гладким железным и стеклянным стержням диаметром в одну треть дюйма, и она скрутилась только в той степени, которая является механической необходимостью спирального витка. С другой стороны, стебли, которые поднимались по обычным шероховатым палкам, были все в той или иной степени, и в целом сильно, скручены. Влияние шероховатости опоры на осевое скручивание было хорошо видно на стеблях, которые вьются по стеклянным стержням; эти стержни были закреплены внизу в расколотых палках, а сверху — в поперечных палках, и стебли, проходящие через эти места, сильно скручивались. Как только стебли, вьющиеся по железным стержням, достигали вершины и освобождались, они также скручивались; и это, по-видимому, происходило быстрее в ветреную погоду, чем в безветренную. Можно привести еще несколько фактов, показывающих, что осевое скручивание в некоторой степени связано с неровностями опоры, а также с свободным вращением побега без какой-либо опоры. Многие растения, которые не являются вьющимися, в той или иной степени скручиваются вокруг своей оси;⁴ но это происходит гораздо чаще и сильнее у вьющихся растений, чем у других, поэтому между способностью к вьющимся растениям и осевым скручиванием должна быть какая-то связь. Вероятно, стебель приобретает жесткость благодаря скручиванию (по тому же принципу, что сильно скрученная веревка более жесткая, чем слабо скрученная), и таким образом косвенно выигрывает, поскольку может преодолевать неровности при своем спиральном подъеме и нести свой собственный вес, когда ему позволяют свободно вращаться.⁴

Я упомянул о скручивании, которое неизбежно следует из механических принципов спирального подъема стебля, а именно, одно скручивание на каждый заверченный виток. Это хорошо продемонстрировано путем нанесения прямых линий на живые стебли, а затем предоставления им возможности вьются; но, поскольку я должен вернуться к этой теме в разделе «Усики», здесь можно пропустить.

Вращательное движение вьющегося растения сравнивают с движением верхушки молодого деревца, которое вращается вокруг своей оси под действием руки, удерживающей его ниже по стеблю; но есть одно важное отличие. Верхняя часть саженца при таком движении остается прямой, но у вьющихся растений каждая часть вращающегося побега имеет свое собственное отдельное и независимое движение. Это легко доказать: когда нижняя половина или две трети длинного вращающегося побега привязаны к палке, верхняя свободная часть продолжает равномерно вращаться. Даже если весь побег, за исключением одного-двух дюймов на конце, привязан, эта часть, как я видел в случае с хмелем, церопегией, вьюнком и т. д., продолжает вращаться, но гораздо медленнее, поскольку междоузлия, пока не вырастут до некоторой длины, всегда движутся медленно. Если мы посмотрим на один, два или несколько междоузлий вращающегося побега, то увидим, что все они более или менее изогнуты либо во время всего, либо во время большей части каждого оборота. Теперь, если нарисовать цветную полосу (это было сделано с большим количеством вьющихся растений) вдоль, скажем, выпуклой поверхности, то через некоторое время (в зависимости от скорости вращения) полоса будет проходить поперечно по одной стороне изгиба, затем по вогнутой стороне, затем поперечно по противоположной стороне и, наконец, снова по первоначально выпуклой поверхности. Это ясно доказывает, что во время вращательного движения междоузлия изгибаются во всех направлениях. Это движение, по сути, представляет собой непрерывное самоизгибание всего побега, последовательно направленное во все стороны света, и было правильно обозначено Саксом как вращательная нутация.

Поскольку это движение довольно сложно понять, будет уместно привести иллюстрацию. Возьмите молодое деревце и согните его на юг, а затем нарисуйте черную линию на выпуклой поверхности; позвольте саженцу подняться и наклоните его на восток, и черная линия будет видна на боковой поверхности, обращенной к северу; наклоните его на север, и черная линия будет на вогнутой поверхности; наклоните его на запад, и линия снова будет на боковой поверхности; а когда снова наклоните на юг, линия будет на исходной выпуклой поверхности. Теперь, вместо того чтобы изгибать саженец, давайте предположим, что клетки вдоль его северной поверхности от основания до верхушки росли бы гораздо быстрее, чем на трех других сторонах, тогда весь побег обязательно был бы изогнут к югу; и пусть продольная растущая поверхность ползет вокруг побега, постепенно покидая северную сторону и вторгаясь на западную сторону, и так по кругу через юг, через восток, снова к северу. В этом случае побег всегда оставался бы изогнутым, с нарисованной линией, появляющейся на нескольких вышеуказанных поверхностях, и с верхушкой побега, последовательно направленной на каждую точку компаса. Фактически, мы получили бы точно такой же вид движения, который выполняют вращающиеся побеги вьющихся растений.

Не следует полагать, что вращательное движение является таким же регулярным, как показано на приведенной выше иллюстрации; в очень многих случаях верхушка описывает эллипс, причем даже очень узкий. Если вернуться еще раз к нашей иллюстрации, то если предположить, что только северная и южная поверхности саженца поочередно быстро растут, вершина будет описывать простую дугу; если рост сначала продвигается совсем немного к западной стороне, а во время возврата — совсем немного к восточной стороне, будет описан узкий эллипс; и саженец будет прямым, проходя туда и обратно через промежуточное пространство; полное выпрямление побега часто можно наблюдать у вращающихся растений. Движение часто таково, что три стороны побега, кажется, растут в надлежащем порядке быстрее, чем остальная сторона; так что описывается полукруг вместо круга, и побег становится прямым и вертикальным на половине своего пути.

Когда вращающийся побег состоит из нескольких междоузлий, нижние из них изгибаются с одинаковой скоростью, но одно или два из концевых изгибаются с меньшей скоростью; поэтому, хотя иногда все междоузлия находятся в одном направлении, в других случаях побег становится слегка извилистым. Скорость вращения всего побега, если судить по движению крайней верхушки, таким образом, иногда ускоряется или замедляется. Необходимо отметить еще один момент. Авторы заметили, что конец побега у многих вьющихся растений полностью загнут; это очень характерно, например, для семейства *Asclepiadaceae*. Загнутая верхушка, во всех случаях, которые я наблюдал, а именно у *Ceropegia*, *Sphærostemma*, *Clerodendron*, *Wistaria*, *Stephania*, *Akebia* и *Siphomeris*, имеет точно такое же движение, как и другие междоузлия; линия, нарисованная на выпуклой поверхности, сначала становится боковой, а затем вогнутой; но из-за молодости этих концевых междоузлий обратное движение крючка происходит медленнее, чем вращательное движение. ^[14] Эта сильно выраженная тенденция молодых, концевых и гибких междоузлий изгибаться в большей степени или более резко, чем другие междоузлия, приносит пользу растению; поскольку образованный таким образом крючок не только служит для захвата опоры, но и (что, по-видимому, гораздо важнее) заставляет конец побега обхватывать опору гораздо плотнее, чем это было бы возможно в противном случае, и тем самым помогает предотвратить срыв стебля при ветреной погоде, как я многократно наблюдал. У *Lonicera brachypoda* крючок только периодически выпрямляется, но никогда не изменяет направление. Я не буду утверждать, что концы всех вьющихся растений, когда они зацепляются, либо переворачиваются, либо периодически выпрямляются, как описано выше, поскольку загнутая форма в некоторых случаях может быть постоянной и

обусловлена особенностями роста вида, как в случае с концами побегов обыкновенной виноградной лозы и, более явно, с концами *Cissus discolor* — растений, которые не являются спирально вьющимися.

Первоначальная цель спонтанного вращательного движения, или, точнее говоря, непрерывного движения, направленного последовательно во все стороны света, заключается, как заметил Моль, в том, чтобы помочь побегу найти опору. Это прекрасно достигается за счет вращений, происходящих днем и ночью, причем по мере увеличения длины побега описывается все более широкий круг. Это движение также объясняет, как растения вьются; ведь когда вращающийся побег встречает опору, его движение неизбежно останавливается в точке контакта, но свободно выступающая часть продолжает вращаться. По мере того как это продолжается, все более высокие точки вступают в контакт с опорой и останавливаются; и так далее до самого конца; и таким образом побег обвивается вокруг опоры. Когда побег следует за солнцем в его вращательном движении, он обвивается вокруг опоры справа налево, причем опора, как предполагается, находится перед наблюдателем; когда побег вращается в противоположном направлении, линия обвивания меняется на противоположную. По мере того как каждое междоузлие теряет с возрастом свою способность вращаться, оно также теряет свою способность спирально обвиваться. Если человек раскачивает веревку вокруг головы, и ее конец ударяется о палку, она будет обвиваться вокруг палки в соответствии с направлением раскачивающегося движения; то же самое происходит с обвивающимся растением: линия роста, проходящая вокруг свободной части побега, заставляет его изгибаться в противоположную сторону, и это заменяет импульс свободного конца веревки.

Все авторы, за исключением Пальма и Моля, которые обсуждали спиральное вьющееся растение, утверждают, что такие растения имеют естественную тенденцию расти спирально. Моль считает (с. 112), что вьющиеся стебли обладают тупой раздражительностью, так что они наклоняются к любому предмету, к которому прикасаются; но Пальм это отрицает. Еще до прочтения интересного трактата Моля эта точка зрения казалась мне настолько вероятной, что я проверил ее всеми возможными способами, но всегда с отрицательным результатом. Я потирал многие побеги гораздо сильнее, чем это необходимо для возбуждения движения в любой усике или в ножке любого листовенного вьющегося растения, но без какого-либо эффекта. Затем я привязал легкую раздвоенную веточку к побегу хмеля, *церепогии*, *сферостеммы* и *адхатоды*, так что раздвоенная веточка давила только на одну сторону побега и вращалась вместе с ним; я специально выбрал некоторые очень медленно вращающиеся растения, так как казалось наиболее вероятным, что они больше всего выиграют от обладания раздражительностью; но ни в одном случае не было получено никакого эффекта. ^[16] Более того, когда побег обвивается вокруг опоры, движение обвивания всегда медленнее, как мы сразу же увидим, чем когда он вращается свободно и ни к чему не прикасается. Отсюда я делаю вывод, что обвивающиеся стебли не являются раздражительными; и действительно, маловероятно, что они должны быть такими, поскольку природа всегда экономит свои средства, и раздражительность была бы излишней. Тем не менее, я не хочу утверждать, что они никогда не являются раздражительными; ведь растущая ось листьев, взбирающихся, но не спирально вьющихся, *Lophospermum scandens*, безусловно, раздражительна; но этот случай дает мне уверенность, что обычные вьющиеся растения не обладают такой особенностью, поскольку сразу после того, как я приложил палку к *Lophospermum*, я увидел, что оно ведет себя иначе, чем настоящее вьющееся растение или любое другое листовзбирающееся растение. ^[17]

Вероятно, убеждение, что вьющиеся растения имеют естественную склонность расти спирально, возникло из-за того, что они принимают спиральную форму, когда обвиваются вокруг опоры, и из-за того, что концы, даже оставаясь свободными, иногда принимают эту форму. Свободные междоузлия быстро растущих растений, когда они перестают вращаться, становятся прямыми и не проявляют склонности к спиральности; но когда побег почти перестает расти или когда растение нездорово, концы иногда становятся спиральными. Я наблюдал это явление в удивительной форме на концах побегов *стаунтони* и родственной ей *акебии*, которые закручивались в плотную спираль, подобно усику; и это часто происходило после того, как погибали некоторые мелкие, неправильно сформированные листья. Я полагаю, что объяснение заключается в том, что в таких случаях нижние части концевых междоузлий очень постепенно и последовательно теряют свою способность к движению, в то время как части, расположенные чуть выше, движутся вперед и, в свою очередь, становятся неподвижными; это приводит к образованию нерегулярной спирали.

Когда вращающийся побег ударяется о палку, он обвивается вокруг нее несколько медленнее, чем вращается. Например, побег *Ceropegia* вращался за 6 часов, но ему потребовалось 9 часов 30 минут, чтобы сделать один полный виток вокруг палки; *Aristolochia gigas* вращался примерно 5 часов, но ему потребовалось 9 часов 15 минут, чтобы завершить свой виток. Я полагаю, что это происходит из-за постоянного нарушения движущей силы в результате остановки движения в последовательных точках; и мы увидим далее, что даже встряхивание растения замедляет вращательное движение (). Конечные междоузлия длинного, сильно наклоненного, вращающегося побега *Ceropegia*, после того как они обернулись вокруг палки, всегда скользили по ней вверх, делая спираль более открытой, чем она была вначале; и это, вероятно, было частично связано с тем, что сила, вызывавшая вращение, теперь была почти освобождена от ограничений силы тяжести и могла действовать свободно. С другой стороны, у *Wistaria* длинный горизонтальный побег сначала обвивался в очень плотный шпиль, который оставался неизменным; но впоследствии, когда побег спирально обвивался вокруг опоры, он образовывал гораздо более открытый шпиль. У всех растений, которым было позволено свободно подниматься по опоре, концевые междоузлия сначала образовывали плотный шпиль; и это, в ветреную погоду, служило для поддержания плотного контакта побегов с опорой; но по мере того, как предпоследние междоузлия удлинялись, они поднимались на значительное расстояние (определенное по цветным отметкам на побеге и на опоре) вокруг палки, и шпиль становился более открытым. [\[18\]](#)

Из последнего факта следует, что положение каждого листа по отношению к опоре зависит от роста междоузлий после того, как они спирально обернулись вокруг нее. Я упоминаю об этом в связи с наблюдением Палма (с. 34), который утверждает, что противоположные листья хмеля всегда стоят в ряд, точно друг над другом, на одной стороне опорной палки, независимо от ее толщины. Мои сыновья посетили для меня хмелевое поле и сообщили, что, хотя они в целом обнаружили, что точки прикрепления листьев располагаются друг над другом на высоте двух-трех футов, однако это никогда не происходило по всей длине шеста; точки прикрепления, как и следовало ожидать, образовывали нерегулярную спираль. Любая неровность шеста полностью нарушала регулярность расположения листьев. При беглом осмотре мне показалось, что противоположные листья *Thunbergia alata* были расположены линиями по палкам, вокруг которых они обвивались; соответственно, я вырастил дюжину растений и дал им палки различной толщины, а также веревку, вокруг которой они могли обвиваться; и в этом случае только у одного из дюжины листья были расположены по вертикальной линии: поэтому я пришел к выводу, что утверждение Палма не совсем точно.

Листья различных вьющихся растений располагаются на стебле (до того, как он обвивается) поочередно, противоположно или спирально. В последнем случае линия вставки листьев и направление витков совпадают. Этот факт был хорошо продемонстрирован Дютроше (Dutrochet, [4](#)), который обнаружил различные особи *Solanum dulcamara*, вьющиеся в противоположных направлениях, и в каждом случае их листья были расположены спирально в одном направлении. Плотный мутовка из множества листьев, по-видимому, был бы неудобен для вьющегося растения, и некоторые авторы утверждают, что ни у одного растения листья не расположены таким образом; однако у вьющегося *Siphomeris* есть мутовки из трех листьев.

Если палку, которая удерживает вращающийся побег, но еще не обернута вокруг него, внезапно убрать, побег обычно выскакивает вперед, показывая, что он с некоторой силой давил на палку. После того как побег обернулся вокруг палки, если ее убрать, он некоторое время сохраняет свою спиральную форму, затем выпрямляется и снова начинает вращаться. Длинный, сильно наклоненный побег *Ceropegia*, о котором упоминалось ранее, имел некоторые любопытные особенности. Нижние и более старые междоузлия, которые продолжали вращаться, не могли, даже после неоднократных попыток, обвиться вокруг тонкой палки, что показывало, что, хотя способность к движению сохранялась, ее было недостаточно, чтобы растение могло обвиться. Затем я переместил палку на большее расстояние, так что она оказалась в 2½ дюймах от конца предпоследнего междоузлия; после этого она была аккуратно обернута этой частью предпоследнего и последнего междоузлия. Оставив спирально закрученный побег на одиннадцать часов, я осторожно удалил палку, и в течение дня закрученная часть выпрямилась и возобновила вращение; но нижняя, не закрученная часть предпоследнего междоузлия () не двигалась, как бы отделяя подвижную часть от неподвижной части того же междоузлия. Однако через несколько дней я обнаружил, что эта нижняя часть также восстановила свою способность вращаться. Эти несколько фактов показывают, что способность к движению не теряется сразу в задержанной части вращающегося побега и что после временной потери она может быть восстановлена. Когда побег остается в течение значительного времени вокруг опоры, он навсегда сохраняет свою спиральную форму, даже когда опора удаляется.

Когда высокая палка была установлена таким образом, чтобы зафиксировать нижние и жесткие междоузлия *Ceropegia* на расстоянии сначала 15, а затем 21 дюйма от центра вращения, прямой побег медленно и постепенно скользил вверх по палке, становясь все более и более наклонным, но не переходил вершину. Затем, после перерыва, достаточного для полуоборота, побег внезапно отскочил от палки и упал на противоположную сторону или точку компаса, восстановив свой прежний небольшой наклон. Теперь он возобновил вращение по своему обычному курсу, так что после полуоборота он снова соприкоснулся с палкой, снова скользнул по ней, снова отскочил от нее и упал на противоположную сторону. Это движение побега выглядело очень странно, как будто он был разочарован своей неудачей, но решил попробовать еще раз. Я думаю, мы поймем это движение, если вспомним предыдущий пример с деревцем, в котором растущая поверхность, как предполагалось, ползла с северной стороны на западную, а затем на южную, а оттуда обратно на восточную и северную, последовательно наклоняя деревце во всех направлениях. Теперь, в случае с *Ceropegia*, когда палка была помещена к югу от побега и соприкасалась с ним, как только циркуляционный рост достиг западной поверхности, никакого эффекта не произошло, за исключением того, что побег был плотно прижат к палке. Но как только начинался рост на южной поверхности, побег медленно тянулся скользящим движением вверх по палке; а затем, как только начинался рост на восточной стороне, побег отрывался от палки, и его вес, совпадая с эффектами измененной поверхности роста, заставлял его внезапно падать на противоположную сторону, возвращаясь к прежнему небольшому наклону; и обычное

вращательное движение продолжалось, как и прежде. Я довольно подробно описал этот любопытный случай, потому что он впервые помог мне понять порядок, в котором, как я тогда думал, поверхности сжимались; но, как мы теперь знаем от Сакса и И. де Фриза, они в течение некоторого времени быстро растут, заставляя побег наклоняться в противоположную сторону.

Только что изложенная точка зрения, как я полагаю, дополнительно объясняет факт, наблюдаемый Модем (с. 135), а именно, что вращающийся побег, хотя и может обвиваться вокруг предмета, тонкого как нить, не может сделать этого вокруг толстой опоры. Я поместил несколько длинных вращающихся побегов *глицинии* рядом со столбом диаметром от 5 до 6 дюймов, но, несмотря на то, что я помогал им разными способами, они не могли обвиться вокруг него. По-видимому, это было связано с тем, что изгиб побега при обвивании вокруг такого слегка изогнутого предмета, как этот столб, был недостаточен, чтобы удержать побег на месте, когда растущая поверхность ползла к противоположной поверхности побега, так что при каждом обороте он отрывался от опоры.

Когда свободный побег вырастает далеко за пределы опоры, он опускается вниз под своим весом, как уже объяснялось в случае хмеля, с поворачивающимся вверх концом. Если опора не высокая, побег падает на землю и, останавливаясь там, поднимает конец вверх. Иногда несколько побегов, будучи гибкими, переплетаются в канат и таким образом поддерживают друг друга. Одиночные тонкие свисающие побеги, такие как у *Sollya Drummondii*, резко поворачиваются назад и наматываются на себя. Однако большинство свисающих побегов одного вьющегося растения, *Hibbertia dentata*, проявляли лишь небольшую тенденцию поворачиваться вверх. В других случаях, как, например, у *Cryptostegia grandiflora*, несколько междоузлий, которые сначала были гибкими и вращались, если им не удавалось обвиться вокруг опоры, становились совершенно жесткими и, поддерживая себя в вертикальном положении, несли на своих вершинах более молодые вращающиеся междоузлия.

Здесь уместно привести таблицу, показывающую направление и скорость движения нескольких вьющихся растений, с несколькими примечаниями. Эти растения расположены в соответствии с «Растительным царством» Линдли 1853 года; они были выбраны из всех частей серии, чтобы показать, что все виды ведут себя почти одинаково.^[24]

Скорость вращения различных вьющихся растений.

(БЕЗСЕМЯННЫЕ РАСТЕНИЯ.)

Lygodium scandens (Polypodiaceæ) движется против солнца.

	Н.	М.	
18 июня, первый круг был сделан в	6	0	
18, второй	6	15	(поздно вечером)
19, 3-е	5	32	(очень жаркий день)
19, 4	5	0	(очень жаркий день)
20, 5	6	0	

Lygodium articulatum движется в сторону солнца.

	Н.	М.	
19 июля, первый круг был сделан в	16	30	(очень молодой побег)

20, второй	15	0	
21, 3-е	8	0	
22, 4-е	10	30	

(Однодольные.)

Ruscus androgynus (Liliaceae), помещенный в теплицу, движется в сторону солнца.

	н.	м.	
24 мая был сделан первый круг в	6	14	(очень молодой побег)
25, второй	2	21	
25, 3-е	3	37	
25, 4-е	3	22	
26, 5-е	2	50	
27, 6-е	3	52	
27, 7-е	4	11	

Спаржа (безымянный вид из Кью) (Liliaceae) движется против солнца, помещенная в теплицу.

	н.	м.	
26 декабря, был сделан первый круг в	5	0	
27, второй	5	40	

Tamus communis (Dioscoreaceae). Молодой побег из клубня в горшке, поставленном в теплице: следует за солнцем.

	н.	м.	
7 июля, 1-й круг был сделан в	3	10	
7, второй	2	38	
8, 3-е	3	5	
8, 4-е	2	56	
8, 5-е	2	30	
8, 6-е	2	30	

Lapagerea rosea (Philesiaceae), в теплице, следует за солнцем.

	н.	м.	
9 марта, первый круг был сделан в	26	15	(молодой побег)
10, полукруг	8	15	
11, 2-й круг	11	0	
12, 3-й	15	30	

13, 4-е	14	15	
16, 5-е	8	40	при помещении в теплицу; но на следующий день побег остался неподвижным.

Roxburghia viridiflora (Roxburghiaceae) движется против солнца; он совершил полный круг примерно за 24 часа.

(Двудольные.)

Humulus Lupulus (Urticaceae) следует за солнцем. Растение содержалось в комнате в теплую погоду.

	Н.	М.
9 апреля были сделаны 2 круга в	4	16
13 августа был сделан 3-й круг	2	0
14, 4-й	2	20
14, 5-е	2	16
14, 6-е	2	2
14, 7-е	2	0
14, 8-е	2	4

С помощью прыжка был выполнен полукруг, при движении от света за 1 час 33 минуты; при движении к свету за 1 час 13 минут; разница в скорости составила 20 м.

Akebia quinata (Lardizabalaceae), помещенная в теплицу, движется против солнца.

	Н.	М.	
17 марта, первый круг был сделан в	4	0	(молодой побег)
18, второй	1	40	
18, 3-е	1	30	
19, 4-е	1	45	

Stauntonia latifolia (Lardizabalaceae), помещенная в теплицу, движется против солнца.

	Н.	М.
28 марта, первый круг был сделан в	3	30
29, второй	3	45

Sphaerostemma marmoratum (Schizandraceae) следует за солнцем.

	Н.	М.
5 августа, первый круг был сделан примерно в	24	0
5-м, второй круг был сделан в	18	30

Stephania rotunda (Menispermaceae) движется против солнца.

	н.	м.
27 мая, первый круг был сделан в	5	5
30, второй	7	6
2 июня, 3-е	5	15
3, 4-е	6	28

Thryallis brachystachys (Malpighiaceæ) движется против солнца: один побег сделал круг за 12 часов, а другой — за 10 часов 30 минут; но на следующий день, который был намного холоднее, первому побегу понадобилось 10 часов, чтобы сделать только полукруг.

Hibbertia dentata (Dilleniaceæ), помещенная в теплицу, следовала за солнцем и 18 мая сделала круг за 7 часов. 20 м; 19 мая изменила направление движения и двигалась против солнца, сделав круг за 7 часов; 20 мая прошла против солнца одну треть круга, а затем остановилась; 26 мая следовала за солнцем на две трети круга, а затем вернулась в исходную точку, затратив на этот двойной путь 11 часов 46 м.

Sollya Drummondii (Pittosporaceæ) движется против солнца, содержится в теплице.

	н.	м.	
4 апреля, первый круг был сделан за	4	25	
5, второй	8	0	(очень холодный день)
6, 3-е	6	25	
7, 4-е	7	5	

Polygonum dumetorum (Polygonaceæ). Этот случай взят из Dutrochet (с. 299), как я заметил, нет родственных растений: следует за солнцем. Три побега, срезанные с растения и помещенные в воду, образовали круги за 3 часа 10 минут, 5 часов 20 минут и 7 часов 15 минут.

Wistaria Chinensis (Leguminosæ), в теплице, движется против солнца.

	н.	м.
13 мая, первый круг был образован в	3	5
13, 2-й	3	20
16, 3-е	2	5
24, 4-е	3	21
25, 5-е	2	37
25, 6-е	2	35

Phaseolus vulgaris (Leguminosæ), в теплице, движется против солнца.

	н.	м.
1 мая был сделан первый круг в	2	0
2	1	55
3-е	1	55

Дипладения урофилла (Аросупасеа) движется против солнца.

	Н.	М.
18 апреля, первый круг был сделан в	8	0
19, второй	9	15
30, 3-е	9	40

Dipladenia crassinoda движется против солнца.

	Н.	М.
16 мая, первый круг был сделан в	9	5
20 июля, второй	8	0
21, 3-е	8	5

Ceropegia Gardnerii (Asclepiadaceae) движется против солнца.

		Н.	М.
Очень молодой побег, длиной 2 дюйма	1-й круг был выполнен в	7	55
Побег все еще молодой	2	7	0
Длинный выстрел	3-й	6	33
Длинный бросок	4-й	5	15
Длинный бросок	5	6	45

Stephanotis floribunda (Asclepiadaceae) движется против солнца и за 6 часов 40 минут сделал один круг, а за 9 часов — второй.

Noya carnosae (Asclepiadaceae) сделал несколько кругов за 16–22 или 24 часа.

Ipomoea purpurea (Convolvulaceae) движется против солнца. Растение помещено в комнату с боковым освещением.

Первый круг был сделан за 2 часа 42 минуты.	Полукруг, от света за 1 час 14 минут до света за 1 час 28 минут: разница 14 минут.
Второй круг был сделан за 2 часа 47 минут.	Полукруг, от света за 1 час 17 минут до света за 1 час 30 минут: разница 13 минут.

Ipomoea juncunda (Convolvulaceae) движется против солнца, находится в моем кабинете, окна которого выходят на северо-восток. Погода жаркая.

Первый круг был сделан за 5 часов 30 минут.	Полукруг, от света за 4 часа 30 минут до света за 1 час 0 минут: разница 3 часа 30 минут.
Второй круг был сделан за 5 часов 20 минут. (Поздним вечером: круг завершен в 6 часов 40 минут вечера).	Полукруг, от света в 3 часа 50 минут до света в 1 час 30 минут: разница 2 часа 20 минут.

Здесь мы имеем замечательный пример силы света, замедляющей и ускоряющей вращательное движение. (См. ИСПРАВЛЕНИЯ.)

Convolvulus sepium (крупноцветковый культивируемый сорт) движется против солнца. Два круга были сделаны за 1 час 42 минуты: разница в полукруге от света до света 14 минут.

Rivea tiliæfolia (Convolvulaceæ) движется против солнца, сделав четыре оборота за 9 часов; таким образом, в среднем каждый оборот выполнялся за 2 часа 15 минут.

Plumbago rosea (Plumbaginaceæ) следует за солнцем. Побег начал вращаться только на высоте почти одного ярда; затем он сделал полный круг за 10 часов 45 минут. В течение следующих нескольких дней он продолжал двигаться, но нерегулярно. 15 августа побег в течение 10 часов 40 минут следовал по длинной и глубокой зигзагообразной траектории, а затем описал широкий эллипс. Фигура, по-видимому, представляла собой три эллипса, каждый из которых в среднем занимал 3 часа 38 минут.

Jasminum pauciflorum, Benth (Jasminaceæ), движется против солнца. Один круг был пройден за 7 часов 15 минут, а второй — немного быстрее.

Clerodendrum Thomsonii (Verbenaceæ) следует за солнцем.

	ч.	м.	
12 апреля, первый круг был сделан за	5	45	(очень молодой побег)
14, второй	3	30	
18, полукруг	5	0	(сразу после встряхивания растения при перемещении)
19, 3-й круг	3	0	
20, 4-й	4	20	

Tecoma jasminoides (Bignoniaceæ) движется против солнца.

	ч.	м.	
17 марта, первый круг был сделан в	6	30	
19, второй	7	0	
22, 3-е	8	30	(очень холодный день)
24, 4-й	6	45	

Thunbergia alata (Acanthaceæ) движется против солнца.

	ч.	м.	
14 апреля, первый круг был сделан в	3	20	
18, второй	2	50	
18, 3-е	2	55	
18, 4-е	3	55	(поздним днем)

Adhadota cydonæfolia (Acanthaceæ) следует за солнцем. Молодой побег за 24 часа описал полукруг, а затем за 40–48 часов — полный круг. Другой побег, однако, описал круг за 26 часов 30 минут.

Mikania scandens (Compositæ) движется против солнца.

	Н.	М.	
14 марта, первый круг был сделан за	3	10	
15, второй	3	0	
16, 3-е	3	0	
17, 4-е	3	3	
7 апреля, 5-е место	2	50	
7, 6-е	2	40	Этот круг был сделан после обильного полива холодной водой при температуре 47° по Фаренгейту.

Combretum argenteum (Combretaceæ) движется против солнца. Хранится в теплице.

	Н.	М.	
24 января, первый круг был сделан в	2	55	Ранним утром, когда температура в доме немного понизилась.
24, 2 круга, каждый в среднем по	2	20	
25, 4-й круг был сделан в	2	25	

Combretum purpureum вращается не так быстро, как *C. argenteum*.

Loasa aurantiaca (Loasaceæ). Вращения варьируются по своему ходу: растение, которое двигалось против солнца.

	Н.	М.
20 июня был создан первый круг в	2	37
20, второй	2	13
20, 3-е	4	0
21, 4-е	2	35
22, 5-е	3	26
23, 6-е	3	5

Еще одно растение, которое следовало за солнцем в его вращении.

	Н.	М.	
11 июля, первый круг был сделан в	1	51	Очень жаркий день.
11, 2-й	1	46	
11, 3-е	1	41	
11, 4-е	1	48	
12, 5-е	2	35	

Scyphanthus elegans (Loasaceæ) следует за солнцем.

	Н.	М.
13 июня, первый круг был сделан в	1	45

13, второй	1	17
14, 3-е	1	36
14, 4-е	1	59
14, 5-е	2	3

Siphomeris или *Lecontea* (безымянный вид) (Cinchonaceae) следует за солнцем.

	н.	м.	
25 мая, полукруг был сделан в	10	27	(побег очень молодой)
26, 1-й круг	10	15	(стрелять еще молодым)
30, 2-й	8	55	
2 июня, 3-е	8	11	
6, 4-е	6	8	
8, 5-е	7	20	Взято из теплицы и помещено в комнату в моем доме.
9, 6-е	8	36	

Manettia bicolor (Cinchonaceae), молодое растение, следует за солнцем.

	н.	м.
7 июля, первый круг был сделан в	6	18
8, второй	6	53
9, 3-е	6	30

Lonicera brachypoda (Caprifoliaceae) следует за солнцем, хранится в теплом помещении в доме.

	н.	м.	
Апрель, 1-й круг был сделан в	9	10	(примерно)
апреля, второй круг был сделан в	12	20	(отдельный побег, очень молодой, на том же растении)
3-е	7	30	
4-е	8	0	В последнем круге полукруг от света занял 5 часов 23 минуты, а до света — 2 часа 37 минут: разница 2 часа 46 минут.

Aristolochia gigas (Aristolochiaceae) движется против солнца.

	н.	м.	
22 июля, первый круг был сделан в	8	0	(довольно молодой побег)
23, второй	7	15	
24, 3-й	5	0	(около)

В приведенной выше таблице, которая включает в себя вьющиеся растения, принадлежащие к совершенно разным отрядам, мы видим, что скорость, с которой рост

распространяется или циркулирует вокруг оси (от которой зависит вращательное движение), сильно различается. Пока растение находится в одних и тех же условиях, скорость часто бывает удивительно равномерной, как у хмеля, *микании*, *фасоли* и т. д. Сцифантус совершал один оборот за 1 час 17 минут, и это самая быстрая скорость, которую я наблюдал; но далее мы увидим, что пассифлора с усиками вращается быстрее. Побег *Akebia quinata* совершил один оборот за 1 час 30 минут и три оборота со средней скоростью 1 час 38 минут; *Convolvulus* совершил два оборота со средней скоростью 1 час 42 минуты, а *Phaseolus vulgaris* — три оборота со средней скоростью 1 час 57 минут. С другой стороны, некоторым растениям требуется 24 часа для одного оборота, а *Adhadota* иногда требует 48 часов; тем не менее, это растение является эффективным вьющимся растением. Виды одного и того же рода движутся с разной скоростью. Скорость, по-видимому, не зависит от толщины побегов: побеги *Sollya* тонкие и гибкие, как нить, но движутся медленнее, чем толстые и мясистые побеги *Ruscus*, которые, казалось бы, мало приспособлены для какого-либо движения. Побеги *Wistaria*, которые становятся древесными, движутся быстрее, чем побеги травянистых *Ipomoea* или *Thunbergia*.

Мы знаем, что междоузлия, пока они еще очень молодые, не приобретают своей собственной скорости движения; поэтому несколько побегов на одном растении иногда могут вращаться с разной скоростью. Два или три, или даже более междоузлия, которые сначала образуются над семядолями или над корневищем многолетнего растения, не двигаются; они могут поддерживать себя, и ничего лишнего не дается.

Большее количество вьющихся растений вращаются в направлении, противоположном направлению движения солнца или стрелок часов, чем в обратном направлении, и, следовательно, большинство, как хорошо известно, поднимаются по опорам слева направо. Иногда, хотя и редко, растения одного и того же порядка вьются в противоположных направлениях, о чем Моль (с. 125) приводит пример в Leguminosæ, а в таблице мы имеем еще один пример в Acanthaceæ. Я не видел ни одного случая, когда два вида одного рода вились в противоположных направлениях, и такие случаи, должно быть, редки; но Фриц Мюллер⁴ утверждает, что, хотя *Mikania scandens* вится, как я описал, слева направо, другой вид в Южной Бразилии вится в противоположном направлении. Было бы аномальным обстоятельством, если бы таких случаев не было, поскольку разные особи одного и того же вида, а именно *Solanum dulcamara* (Dutrochet, tom. xix. p. 299), вращаются и вьются в двух направлениях: однако это растение является самым слабым вьющимся растением. *Loasa aurantiaca* (Léon, p. 351) представляет собой гораздо более любопытный случай: Я вырастил семнадцать растений: из них восемь вращались в противоположном от солнца направлении и поднимались слева направо; пять следовали за солнцем и поднимались справа налево; а четыре вращались и вьются сначала в одном направлении, а затем меняли направление,⁴ при этом черешки противоположных листьев служили *точкой опоры* для изменения направления спирали. Одно из этих четырех растений сделало семь спиральных поворотов справа налево и пять поворотов слева направо. Другое растение из того же семейства, *Scyphanthus elegans*, обычно вьется таким же образом. Я вырастил много растений этого вида, и стебли всех из них делали один виток, а иногда два или даже три витка в одном направлении, а затем, поднимаясь на короткое расстояние по прямой, меняли направление и делали один или два витка в противоположном направлении. Изменение направления изгиба происходило в любой точке стебля, даже в середине междоузлия. Если бы я не видел этого случая, я бы счел его возникновение крайне маловероятным. Это было бы практически невозможно для любого растения, которое поднималось выше нескольких футов в высоту или росло на открытом месте, поскольку стебель можно было легко оторвать от опоры, лишь немного размотав его; кроме того, он не смог бы прилипнуть, если бы междоузлия не стали вскоре достаточно жесткими. Как мы скоро увидим, аналогичные

случаи часто встречаются у лиственных вьющихся растений, но они не представляют никакой сложности, поскольку стебель удерживается обхватывающими черешками.

Среди многих других вращающихся и вьющихся растений, которые я наблюдал, я только дважды видел обратное движение: один раз, и то на короткое время, у *Ipomoea juncunda*; но часто у *Hibbertia dentata*. Это растение сначала очень озадачило меня, потому что я постоянно наблюдал, как его длинные и гибкие побеги, очевидно хорошо приспособленные для вьющихся, описывают полный, половину или четверть круга в одном направлении, а затем в противоположном; следовательно, когда я помещал побеги рядом с тонкими или толстыми палками или перпендикулярно натянутой веревкой, они казались постоянно пытающимися подняться, но всегда терпели неудачу. Затем я окружил растение массой ветвистых прутьев; побеги поднимались и проникали сквозь них, но некоторые выходили в стороны, и их свисающие концы редко поворачивались вверх, как это обычно бывает у вьющихся растений. Наконец, я окружил второе растение множеством тонких вертикальных палок и поместил его рядом с первым, окруженным веточками; и теперь оба получили то, что им нравилось, потому что они вьются по параллельным палкам, иногда обвиваясь вокруг одной, а иногда вокруг нескольких; и побеги перемещались вбок от одного горшка к другому; но по мере того, как растения становились старше, некоторые побеги регулярно вьются по тонким вертикальным палкам. Хотя вращательное движение иногда происходило в одном направлении, а иногда в другом, вьющиеся движения неизменно происходили слева направо; так что более сильное или постоянное вращательное движение, должно быть, противоречило ходу солнца. Похоже, что этот вид *Hibbertia* приспособлен как к вьющимся движениям, так и к боковому разрастанию в густом австралийском кустарнике.

Я довольно подробно описал вышеупомянутый случай, потому что, насколько я видел, редко можно найти какие-либо особые приспособления у вьющихся растений, в этом отношении они сильно отличаются от более высокоорганизованных растений с усиками. *Solanum dulcamara*, как мы сейчас увидим, может виться только вокруг тонких и гибких стеблей. Большинство вьющихся растений приспособлены к подъему по опорам умеренной, хотя и различной толщины. Насколько я видел, наши английские вьющиеся растения никогда не вьются вокруг деревьев, за исключением жимолости (*Lonicera periclymenum*), которую я наблюдал, вьющейся по молодому буку диаметром почти 4½ дюйма. Мольт (стр. 134) обнаружил, что *Phaseolus multiflorus* и *Ipomoea purpurea*, помещенные в комнату с освещением с одной стороны, не могли обвиваться вокруг палок диаметром от 3 до 4 дюймов, поскольку это мешало, как будет объяснено ниже, вращательному движению. Однако на открытом воздухе фасоль обвивала опору вышеуказанной толщины, но не могла обвивать опору диаметром 9 дюймов. Тем не менее, некоторые вьющиеся растения из более теплых умеренных регионов могут справиться с последней степенью толщины; я слышал от доктора Хукера, что в Кью *Ruscus androgynus* поднялся на колонну диаметром 9 дюймов; и хотя *Wistaria*, выращенная мной в маленьком горшке, в течение нескольких недель тщетно пыталась обвиться вокруг столба толщиной от 5 до 6 дюймов, в Кью растение поднялось на ствол диаметром более 6 дюймов. Тропические вьющиеся растения, с другой стороны, могут подниматься по более толстым деревьям; я слышал от докторов Томсона и Гукера, что это характерно для *Butea parviflora*, одного из видов *Menispermaceæ*, а также для некоторых видов *Dalbergias* и других *Leguminosæ*. Эта способность необходима для всех видов, которые должны подниматься, обвиваясь вокруг больших деревьев тропического леса; в противном случае они вряд ли смогли бы достичь света. В наших умеренных странах это было бы вредно для вьющихся растений, которые умирают каждый год, если бы они могли обвиваться вокруг стволов деревьев, поскольку они не смогли бы вырасти достаточно высоко за один сезон, чтобы достичь вершины и получить свет.

Каким образом некоторые вьющиеся растения приспособлены к подъему только по тонким стеблям, а другие могут обвиваться вокруг более толстых, я не знаю. Мне показалось вероятным, что вьющиеся растения с очень длинными поворотными побегами смогут

подниматься по толстым опорам; соответственно, я поместил *Ceropegia Gardnerii* рядом со столбом диаметром 6 дюймов, но побеги совершенно не смогли обвиться вокруг него; их большая длина и сила движения лишь помогают им найти удаленный ствол, вокруг которого они могут выются. *Sphaerostemma marmoratum* — энергичное тропическое вьющееся растение; и поскольку оно очень медленно вращается, я подумал, что это последнее обстоятельство может помочь ему подниматься по толстой опоре; но хотя оно и было способно обвиваться вокруг столба диаметром 6 дюймов, оно могло делать это только на одном уровне или плоскости и не формировало шпиль, чтобы подняться.

Поскольку папоротники так сильно отличаются по структуре от фанерогамных растений, здесь, возможно, стоит показать, что вьющиеся папоротники не отличаются по своим привычкам от других вьющихся растений. У *Lygodium articulatum* два междоузлия стебля (точнее, оси), которые сначала образуются над корневищем, не двигаются; третье от земли вращается, но сначала очень медленно. Этот вид вращается медленно, но *L. scandens* совершил пять оборотов, каждый со средней скоростью 5 часов 45 минут, что довольно хорошо отражает обычную скорость вращения быстро и медленно вращающихся фанерогамных растений. Скорость вращения увеличивалась при повышении температуры. На каждой стадии роста вращались только два верхних междоузлия. Линия, нарисованная вдоль выпуклой поверхности вращающегося междоузлия, сначала становится боковой, затем вогнутой, затем боковой и, наконец, снова выпуклой. Ни междоузлия, ни черешки не реагируют на трение. Движение происходит в обычном направлении, а именно в противоположном направлении движения солнца; и когда стебель обвивается вокруг тонкой палочки, он скручивается вокруг своей оси в том же направлении. После того как молодые междоузлия обвивают палку, их дальнейший рост заставляет их немного скользить вверх. Если палку быстро убрать, они выпрямляются и возобновляют вращение. Концы свисающих побегов поворачиваются вверх и обвивают сами себя. Во всех этих отношениях мы имеем полную идентичность с обвивающимися фанерогамными растениями; и вышеприведенное перечисление может служить кратким изложением основных характеристик всех обвивающихся растений.

Способность к вращению зависит от общего здоровья и силы растения, как было тщательно доказано Палмом. Но движение каждого отдельного междоузлия настолько независимо от других, что отрезание верхнего не влияет на вращение нижнего. Однако, когда Дютроше отрезал два целых побега хмеля и поместил их в воду, движение значительно замедлилось: один вращался за 20 часов, а другой за 23 часа, тогда как они должны были вращаться за 2 часа и 2 часа 30 минут. Побеги фасоли, отрезанные и помещенные в воду, также замедлились, но в меньшей степени. Я неоднократно наблюдал, что перенос растения из теплицы в мою комнату или из одной части теплицы в другую всегда на время останавливал движение; отсюда я делаю вывод, что растения в естественных условиях, растущие на открытых участках, не совершают своих оборотов во время очень бурной погоды. Снижение температуры всегда вызывало значительное замедление скорости вращения; но Дютроше (tom. xvii. pp. 994, 996) дал настолько точные наблюдения по этому вопросу в отношении обычного гороха, что мне нечего больше сказать. Когда вьющиеся растения помещаются возле окна в комнате, свет в некоторых случаях оказывает заметное влияние (как было также замечено Дютроше, стр. 998, на горох) на вращательное движение, но степень этого влияния различается у разных растений; так, *Ipomoea jucunda* делала полный круг за 5 часов 30 минут; полукруг от света занимал 4 часа 80 минут, а к свету — только 1 час. *Lonicera brachypoda* вращалась в обратном направлении по сравнению с *Ipomoea* за 8 часов; полукруг от света занимал 4 часа 80 минут, а к свету — только 1 час. 80 минут, а к свету — всего 1 час. *Lonicera brachypoda* вращалась в направлении, противоположном *Ipomoea*, за 8 часов; полукруг от света занимал 5 часов 23 м, а к свету —

всего 2 часа 37 м. Из скорости вращения всех наблюдаемых мною растений, которая была почти одинаковой в ночное и дневное время, я делаю вывод, что действие света ограничивается замедлением одного полукруга и ускорением другого, чтобы не изменять значительно скорость всего вращения. Это действие света замечательно, если учесть, насколько мало развиты листья на молодых и тонких вращающихся междоузлиях. Это тем более замечательно, что ботаники считают (Mohl, стр. 119), что вьющиеся растения мало чувствительны к действию света.

Я завершу свой рассказ о вьющихся растениях, приведя несколько разнообразных и любопытных примеров. У большинства вьющихся растений все ветви, сколько бы их ни было, вращаются вместе (), но, согласно Молю (стр. 4), у *Tamus elephantipes* вьются только боковые ветви, а не главный стебель. С другой стороны, у вьющихся видов *Asparagus* только главный побег, а не ветви, вращался и вьется; но следует отметить, что растение не росло энергично. Мои растения *Combretum argenteum* и *C. purpureum* дали многочисленные короткие здоровые побеги; но они не показывали никаких признаков вращения, и я не мог понять, как эти растения могут быть вьющимися; но в конце концов *C. argenteum* пустило из нижней части одной из своих главных ветвей тонкий побег длиной 5 или 6 футов, сильно отличающийся по внешнему виду от предыдущих побегов, поскольку его листья были малоразвиты, и этот побег энергично вращался и вьется. Таким образом, это растение производит побеги двух видов. У *Periploca Græca* (Пальма, стр. 43) только самые верхние побеги вьются. *Polygonum convolvulus* вьется только в середине лета (Пальма, стр. 43, 94); а растения, энергично растущие осенью, не проявляют склонности к вьющимся. Большинство *Asclepiadaceæ* являются вьющимися растениями, но *Asclepias nigra* только «in fertiliori solo incipit scandere subvolubili caule» (Willdenow, цитируется и подтверждается Palm, стр. 41). *Asclepias vincetoxicum* не вьется регулярно, но иногда делает это (Palm, стр. 42; Mohl, стр. 112), когда растут в определенных условиях. То же самое происходит с двумя видами *Ceropegia*, как я слышал от профессора Харви, поскольку эти растения в своей родной сухой Южной Африке обычно растут прямо, от 6 дюймов до 2 футов в высоту, и лишь очень немногие более высокие экземпляры показывают некоторую склонность к изгибу; но когда их выращивают недалеко от Дублина, они регулярно вьются по палкам высотой 5 или 6 футов. Большинство *Convolvulaceæ* являются отличными вьющимися растениями; но в Южной Африке *Ipomoea argyræoides* почти всегда растет прямо и компактно, достигая высоты от 12 до 18 дюймов, и только один экземпляр в коллекции профессора Харви демонстрирует явную склонность к вьющимся ростам. С другой стороны, сеянцы, выращенные в окрестностях Дублина, вьются по палкам высотой более 8 футов. Эти факты примечательны, поскольку нет сомнений, что в более засушливых провинциях Южной Африки эти растения размножались в течение тысяч поколений в вертикальном положении, но при этом сохранили в течение всего этого периода врожденную способность спонтанно поворачиваться и вьются, когда их побеги удлиняются в подходящих условиях жизни. Большинство видов *Phaseolus* являются вьющимися растениями, но некоторые разновидности *P. multiflorus* производят (Léon, стр. 681) два вида побегов: одни вертикальные и толстые, а другие тонкие и вьющиеся. Я видел яркие примеры этой любопытной изменчивости у «карликовой фасоли Фулмера», которая иногда производила один длинный вьющийся побег.

Solanum dulcamara — одно из самых слабых и бедных вьющихся растений: его часто можно увидеть растущим в виде прямостоячего куста, а когда оно растет посреди зарослей, оно просто карабкается между ветвями, не вьется; но когда, согласно Dutrochet (tom. xix. p. 299), оно растет рядом с тонкой и гибкой опорой, такой как стебель крапивы, оно вьется вокруг нее. Я поместил палки вокруг нескольких растений и вертикально натянул веревки рядом с другими, и только по веревкам растения вьются. Стебель вьется без различия вправо или

влево. Некоторые другие виды *Solanum* и другого рода, а именно *Habrothamnus*, принадлежащие к тому же семейству, описываются в садоводческих трудах как вьющиеся растения, но, по-видимому, они обладают этой способностью в очень слабой степени. Можно предположить, что виды этих двух родов пока лишь частично приобрели привычку вьющихся растений. С другой стороны, в случае *Tecoma radicans*, представителя семейства, в котором много вьющихся и усиковых растений, но которое, как и плющ, взбирается с помощью корешков, можно предположить, что прежняя способность к вьющимся растениям была утрачена, поскольку стебель демонстрировал небольшие нерегулярные движения, которые трудно объяснить изменениями в действии света. Нет никакой сложности в том, чтобы понять, как спирально вьющееся растение могло превратиться в простое корневое вьющееся растение; молодые междоузлия *Bignonia Tweedyana* и *Hoya carnosa* вращаются и вьются, но также выпускают корешки, которые прилипают к любой подходящей поверхности, так что потеря вьющегося характера не была бы большим недостатком и в некоторых отношениях была бы преимуществом для этих видов, поскольку они могли бы подниматься по опорам по более прямой линии. [44]

ГЛАВА II. Листоеды.

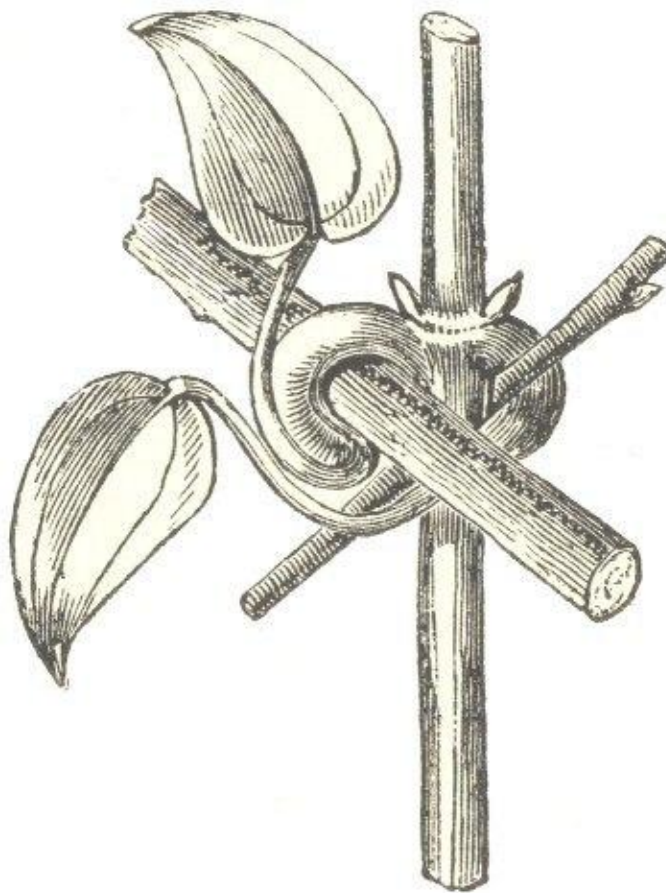
Растения, которые взбираются с помощью самопроизвольно вращающихся и чувствительных черешков—*Клематис*—*Тропеолум*—*Маурандия*, цветоносы,двигающиеся самопроизвольно и чувствительные к прикосновению—*Родохитон*—*Лофоспермум*—чувствительные междоузлия—*Пасленовые растения*, утолщение сросшихся черешков—*Фумария*—*Адлумия*—Растения, которые взбираются с помощью образовавшихся серединок—*Глориоза*—*Жгутиконосцы*—*Непентес*—Краткое описание листопадов.

Мы теперь переходим ко второму классу вьющихся растений, а именно к тем, которые поднимаются при помощи раздражаемых или чувствительных органов. Для удобства растения этого класса были сгруппированы в два подразделения, а именно: вьющиеся по листьям, или те, которые сохраняют свои листья в функциональном состоянии, и несущие усики. Но эти подразделения переходят друг в друга, как мы увидим на примере хохлатки и лилии глориоза.

Давно было замечено, что некоторые растения взбираются с помощью своих листьев, либо по черешкам (ножкам-черешкам), либо по образующимся срединкам; но помимо этого простого факта, они не были описаны. Пальма и Мол относят эти растения к тем, у которых есть усики; но поскольку лист обычно является определенным объектом, нынешняя классификация, хотя и искусственная, имеет по крайней мере некоторые преимущества. Более того, листопады являются промежуточными по многим параметрам между побегами-близнецами и усиконосцами. Были проведены наблюдения за восемью видами *Clematis* и семью видами *Tropæolum*, чтобы увидеть, насколько сильно различаются способы лазания внутри одного и того же рода; и различия эти значительны.

КЛЕМАТИС.—*С. железистая*. Тонкие верхние междоузлия вращаются, двигаясь против хода солнца, точно так же, как у настоящего твиннера, со средней скоростью, судя по трем оборотам, 3 ч. 48 м. Ведущий побег немедленно обвился вокруг палки, положенной рядом с ним; но, сделав открытый шпиль всего в полтора оборота, он некоторое время поднимался прямо, а затем изменил свой курс и сделал два оборота в противоположном направлении. Это стало возможным благодаря тому, что прямая деталь между противоположными шпильями стала жесткой. Простые, широкие, яйцевидные листья этого тропического вида с короткими толстыми черешками кажутся плохо приспособленными для любого движения;

и при скручивании вертикальной палочки от них нет никакой пользы. Тем не менее, если несколько раз потереть ножку молодого листа тонкой веточкой с любой стороны, он в течение нескольких часов согнется в эту сторону, а затем снова станет прямым. Нижняя сторона, по-видимому, была наиболее чувствительной; но чувствительность или раздражительность незначительны по сравнению с той, с которой мы встретимся у некоторых из следующих видов; таким образом, петля из бечевки весом 1,64 зернышка (106,2 мг), которая несколько дней висела на молодом стебле, произвела едва заметный эффект. Здесь дан набросок двух молодых листьев, которые естественным образом зацепились за две тонкие ветки. Раздвоенная веточка, помещенная таким образом, чтобы слегка надавливать на нижнюю сторону молодого стебля, через 12 часов сильно согнула его, и в конечном итоге до такой степени, что лист перешел на противоположную сторону стебля; после удаления раздвоенной веточки лист медленно занял свое прежнее положение.



Молодые листья самопроизвольно и постепенно меняют свое положение: при первом развитии черешки загибаются вверх и параллельны стеблю; затем они медленно сгибаются вниз, оставаясь на короткое время под прямым углом к стеблю, а затем становятся настолько изогнутыми книзу, что пластинка листа указывает на землю загнутым внутрь кончиком, так что весь черешок и лист вместе образуют крючок. Таким образом, они могут зацепиться за любую ветку, с которой они могут соприкоснуться, благодаря вращательному движению междоузлий. Если этого не происходит, они сохраняют свою крючковатую форму в течение значительного времени, а затем, изгибаясь вверх, вновь принимают свое первоначальное перевернутое положение, которое сохраняется всегда после этого. Черешки, которыми был обхвачен какой-либо предмет, вскоре становятся значительно утолщенными и укрепленными, как можно видеть на рисунке.

Клематис монтанский. Длинные, тонкие черешки листьев, пока они молоды, чувствительны, и при легком растирании изгибаются в натертую сторону, впоследствии

становясь прямыми. Они гораздо более чувствительны, чем черешки *C. glandulosa*, поскольку петля из нити весом в четверть зернышка (16,2 мг) заставляла их сгибаться; петля весом всего в одну восьмую зернышка (8,1 мг) иногда действовала, а иногда и не действовала. Чувствительность распространяется от пластинки листа к стеблю. Здесь я могу заявить, что во всех случаях я определял вес используемой бечевки, тщательно взвешивая 50 дюймов на химических весах, а затем отрезая отмеренные длины. На главном черешке расположены три листочка, но их короткие подчерешки не чувствительны. Молодой наклоненный побег (растение находилось в теплице) сделал большой круг против хода солнца за 4 ч. 20 м., но на следующий день, из-за сильного похолодания, время было 5 ч. 10 м. Палка, помещенная рядом с вращающимся стеблем, вскоре задела черешки, торчащие под прямым углом, и вращательное движение, таким образом, было остановлено. Затем черешки, возбужденные контактом, начали медленно обвиваться вокруг палочки. Когда палочка была тонкой, черешок иногда дважды обвивался вокруг нее. Противоположный лист никоим образом не пострадал. Поза, которую принял стебель после того, как черешок обхватил палку, была позой человека, стоящего у колонны и горизонтально обхватывающего ее рукой. Что касается способности стебля к скручиванию, то некоторые замечания будут сделаны в разделе *C. calycina*.

Клематис Зибольди.—Побег совершил три оборота против солнца со средней скоростью 3 ч. 11 м. Сила скручивания подобна силе последнего вида. Его листья почти аналогичны по структуре и функциям, за исключением того, что подчешуйки боковых и концевых листочков чувствительны. Петля из нити весом в одну восьмую крупинки надевалась на главный черешок, но не раньше, чем по прошествии двух-трех дней. Листья обладают замечательной привычкой самопроизвольно вращаться, обычно в виде вертикальных эллипсов, таким же образом, но в меньшей степени, как будет описано в разделе *C. microphylla*.

Клематис калицинский.—Молодые побеги тонкие и гибкие: один развернулся, описывая широкий овал, за 5 ч. 30 м., а другой за 6 ч. 12 м. Они следовали за движением солнца; но если бы это движение наблюдалось достаточно долго, вероятно, было бы обнаружено, что оно различается у этого вида, так же как и у всех других представителей рода. Это гораздо лучшая плетенка, чем два последних вида: стебель иногда делал два витка по спирали вокруг тонкой палочки, если на нем не было сучьев; затем он некоторое время шел прямо вверх и, изменив направление, делал один или два витка в противоположном направлении. Такое переворачивание шпилья произошло у всех вышеперечисленных видов. Листья настолько малы по сравнению с листьями большинства других видов, что на первый взгляд кажется, что черешки плохо приспособлены для смыкания. Тем не менее, основная функция вращающегося механизма заключается в том, чтобы привести их в соприкосновение с окружающими предметами, которые медленно, но надежно захватываются. У молодых черешков, которые единственные чувствительны, их концы немного загнуты вниз, так что они слегка крючковаты; в конечном итоге весь лист, если он ничего не зацепляет, становится ровным. Я осторожно потер тонкой веточкой нижние поверхности двух молодых черешков; и через 2 ч. 30 мин. они были слегка загнуты книзу; через 5 ч. после растирания конец одного был полностью загнут назад, параллельно прикорневой части; через 4 ч. впоследствии она снова стала почти прямой. Чтобы показать, насколько чувствительны молодые черешки, я могу упомянуть, что я просто прикоснулся к нижней стороне двух из них небольшим количеством акварели, которая при высыхании образовала чрезмерно тонкую и мелкую корочку; но этого хватило за 24 часа, чтобы заставить обоих наклониться вниз. Пока растение молодое, каждый лист состоит из трех разделенных листочков, у которых едва различимые черешки, и они не чувствительны; но когда растение хорошо подрастает, черешки двух боковых и концевых листочков достигают значительной длины и

становятся чувствительными настолько, что позволяют обхватывать предмет в любом направлении.

Когда черешок обхватывает веточку, он претерпевает некоторые замечательные изменения, которые можно наблюдать у других видов, но в менее выраженной форме, и которые будут описаны здесь раз и навсегда. Сомкнутый черешок в течение двух-трех дней сильно набухает и в конечном итоге становится почти вдвое толще противоположного, который ничего не сомкнул. Когда тонкие поперечные срезы этих двух клеток помещают под микроскоп, бросается в глаза их различие: сторона черешка, которая соприкасалась с подложкой, образована слоем бесцветных клеток, более длинные оси которых направлены от центра, и они намного крупнее соответствующих клеток в противоположном или неизменном черешке; центральные клетки также в некоторой степени увеличены, и все они сильно уплотнены. Внешняя поверхность обычно становится ярко-красной. Но в природе тканей происходят гораздо большие изменения, чем те, которые видны: черешок раскрытого листа становится гибким и может быть легко переломлен, тогда как сложенный лист приобретает необычайную степень прочности и ригидности, так что требуется значительное усилие, чтобы разорвать его на куски. При таком изменении, вероятно, достигается большая долговечность; по крайней мере, так обстоит дело с прижатыми черешками *Клематиса витальба*. Смысл этих изменений очевиден, а именно в том, что черешки могут прочно и долговечно поддерживать стебель.

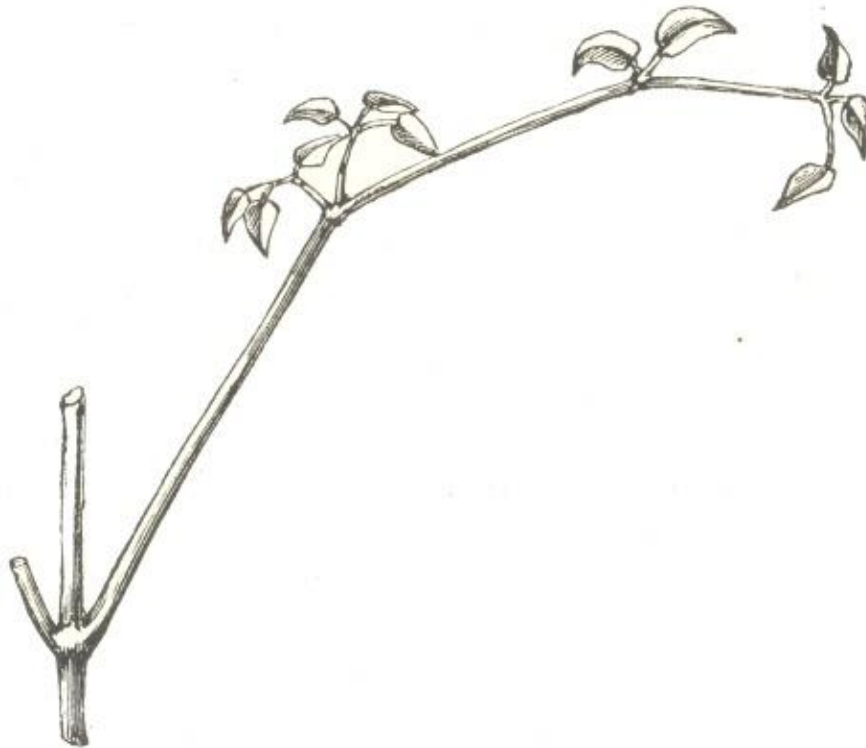
Клематис микрофилла, сорт. *лептофилла*. Длинные и тонкие междоузлия этого австралийского вида вращаются иногда в одном направлении, а иногда в противоположном, описывая длинные, узкие, неправильные эллипсы или большие круги. Четыре оборота были совершены в течение пяти минут при той же средней скорости в 1 час 51 метр; так что этот вид движется быстрее, чем другие представители рода. Побег, размещенный рядом с вертикальной палкой, либо обвивает ее, либо обхватывают прикорневыми частями своих черешков. Листья, пока они молодые, имеют почти ту же форму, что и у *C. viticella*, и действуют таким же образом, как крючок, как будет описано в разделе об этом виде. Но листочки более разделены, и каждый сегмент, пока он молод, заканчивается более твердой точкой, которая сильно загнута книзу и внутрь, так что весь лист легко цепляется за любой соседний предмет. На черешки молодых верхушечных листочков надеваются петли из нитей весом от $\frac{1}{8}$ одной до 0,0625 тыс. зерен. Прикорневая часть главного черешка гораздо менее чувствительна, но будет обхватывать палочку, к которой он прижимается.

Листья, пока они молодые, постоянно и самопроизвольно медленно шевелятся. Над побегом, прикрепленным к палке, помещали стеклянный колпак, и на нем отслеживали движение листьев в течение нескольких дней. Обычно образовывалась очень неправильная линия; но однажды, в течение восьми часов и трех четвертей, фигура ясно представляла три с половиной неправильных эллипса, самый совершенный из которых был завершен за 2 часа 35 минут. Два противоположных листа двигались независимо друг от друга. Это движение листьев помогло бы движению междоузлий привести черешки в соприкосновение с окружающими предметами. Я обнаружил это движение слишком поздно, чтобы иметь возможность наблюдать его у других видов; но по аналогии я едва ли могу сомневаться, что листья, по крайней мере, у *C. viticella*, *C. flammula* и *C. vitalba* двигаются спонтанно; и, судя по *C. Sieboldi*, это, вероятно, имеет место у *C. montana* и *C. calycina*. Я установил, что простые листья *C. glandulosa* не проявляют самопроизвольного вращательного движения.

Клематис витицелла, сорт. *venosa*.—У этого и двух следующих видов способность к спиральному скручиванию полностью утрачена, и это, по-видимому, связано с уменьшенной гибкостью междоузлий и помехами, вызванными большим размером листьев. Но

вращательное движение, хотя и ограничено, не утрачено. У нашего нынешнего вида молодое междоузлие, расположенное перед окном, образовало три узких эллипса поперек направления света со средней скоростью 2 ч. 40 м. При размещении таким образом, чтобы движения были направлены к свету и от него, скорость значительно ускорялась на одной половине хода и замедлялась на другой, как при выющихся растениях. Эллипсы были маленькими; больший диаметр, описываемый вершиной побега, несущего пару нераскрывшихся листьев, составлял всего $4\frac{5}{8}$ дюйма, а вершина предпоследнего междоузлия - всего $1\frac{1}{8}$ дюйма. В наиболее благоприятный период роста каждый лист вряд ли будет перемещаться из стороны в сторону за счет движения междоузлий более чем на два-три дюйма, но, как указывалось выше, вполне вероятно, что сами листья движутся самопроизвольно. Движение всего побега под действием ветра и его быстрый рост, вероятно, были бы почти столь же эффективны, как и эти спонтанные движения, для приведения черешков в контакт с окружающими предметами.

Листья большого размера. На каждом три пары боковых листочков и один верхний, все они держатся на довольно длинных подчешуйках. Главный черешок немного загибается под углом вниз в каждой точке, где возникает пара листочков (см. рис. 2), а черешок концевой листочка загнут книзу под прямым углом; следовательно, весь черешок с его прямоугольно загнутым концом действует как крючок. Этот крючок, боковые черешки которого направлены немного вверх, образует превосходное захватное устройство, с помощью которого листья легко цепляются за окружающие предметы. Если они ничего не цепляют, весь черешок в конечном итоге вырастает прямым. Главный черешок, субчерешки и три ветви, на которые обычно подразделяется каждый базально-боковой субчерешок, все чувствительны. Прикорневая часть главного черешка, между ножкой и первой парой листочков, менее чувствительна, чем остальные; однако она будет обхватывать палочку, с которой остается в контакте. Нижняя поверхность прямоугольно изогнутой концевой части (несущей концевой листочек), которая образует внутреннюю сторону конца крючка, является наиболее чувствительной частью; и эта часть, очевидно, лучше всего приспособлена для ловли на удаленную опору. Чтобы продемонстрировать разницу в чувствительности, я аккуратно разместил петли из нитки одинакового веса (в одном экземпляре весило всего 0,82 зернышка, или 53,14 мг) на нескольких боковых подчерешках и на верхушечном; через несколько часов последний был согнут, но через 24 часа на другие подчерешки никакого эффекта оказано не было. Опять же, конечный подчерешок, находящийся в контакте с тонкой палочкой, стал заметно изогнутым через 45 м., а через 1 час 10 м. переместился на девяносто градусов; в то время как боковой подчерешок не становился заметно изогнутым до истечения 3 часов 30 м. Во всех случаях, если убрать палочки, черешки продолжают двигаться в течение многих часов после этого; так происходит после легкого растирания; но они снова выпрямляются примерно через день, то есть если изгиб был не очень сильным или продолжался долго.



Заслуживает внимания постепенная разница в увеличении чувствительности черешков у вышеописанных видов. У *C. montana* он локализуется на главном черешке и не распространился на подпочельки трех листочков; так же обстоит дело и с молодыми растениями *C. calycina*, но у более старых растений он распространяется на три подпочелька. У *C. viticella* чувствительность распространилась на черешки семи листочков и на подразделения нижнелатеральных черешков. Но у этого последнего вида она уменьшилась в прикорневой части главного черешка, в которой только и обитала у *C. montana*; в то время как в резко изогнутой концевой части она увеличилась.

Клематис фламмула. — Довольно толстые, прямые и жесткие побеги, хотя и интенсивно растут весной, совершают небольшие овальные вращения, следуя за движением солнца. Четыре были сделаны со средней скоростью 3 часа 45 минут. Более длинная ось овала, описываемая крайним концом, была направлена под прямым углом к линии, соединяющей противоположные листья; ее длина составляла в одном случае всего $1\frac{3}{8}$, а в другом - $1\frac{1}{2}$ дюйма; так что молодые листья отодвигались на очень короткое расстояние. Побеги того же растения, наблюдавшиеся в середине лета, когда росли не так быстро, вообще не вращались. В начале лета я срезал еще одно растение, так что к 1 августа на нем образовались новые и умеренно сильные побеги; они, если смотреть на них под стеклянным колпаком, были в некоторые дни совершенно неподвижными, а в другие дни перемещались назад и вперед лишь примерно на восьмую часть дюйма. Следовательно, способность к вращению у этого вида сильно ослаблена, а при неблагоприятных обстоятельствах полностью утрачивается. Соприкосновение побега с окружающими предметами должно зависеть от вероятного, хотя и не установленного спонтанного движения листьев, от быстрого роста и от движения от ветра. Возможно, отсюда следует, что черешки приобрели высокую степень чувствительности в качестве компенсации за малую подвижность побегов.

Черешки загнуты книзу и имеют ту же общую крючковидную форму, что и у *C. viticella*. Медиальный черешок и латеральные подчешечки чувствительны, особенно сильно изогнутая концевая часть. Поскольку чувствительность здесь выше, чем у любого другого вида рода, наблюдаемого мной, и сама по себе примечательна, я приведу более подробные

сведения. Черешки, когда они настолько молоды, что еще не отделились друг от друга, нечувствительны; когда пластинка листовидного листка вырастает до четверти дюйма в длину (то есть примерно до одной шестой своего полного размера), чувствительность наиболее высока; но в этот период черешки развиты относительно гораздо полнее, чем пластинки листьев. Выросшие черешки ни в малейшей степени не чувствительны. Тонкая палочка, помещенная таким образом, чтобы слегка надавливать на черешок с листочком длиной в четверть дюйма, заставила черешок согнуться за 3 часа на 15 м. В другом случае черешок полностью обвился вокруг палочки за 12 часов. Эти черешки оставляли скрученными в течение 24 часов, а затем палочки удаляли; но сами они так и не распрямились. Я взял веточку, тоньше, чем сам черешок, и ею четыре раза слегка потер несколько черешков вверх и вниз; они за 1 час 45 минут стали слегка скрученными; кривизна увеличивалась в течение нескольких часов, а затем начала уменьшаться, но через 25 часов с момента растирания следы кривизны остались. Некоторые другие черешки, которые подобным образом протирали дважды, то есть один раз вверх и один раз вниз, стали заметно изогнутыми примерно через 2 часа 30 минут, причем конечный подчерешок двигался сильнее, чем боковые подчерешки; все они снова стали прямыми через 12 часов. и 14 часов. Наконец, подпочволик длиной примерно в одну восьмую дюйма был слегка потерт той же веточкой только один раз; он стал слегка изогнутым через 3 часа, оставался таким в течение 11 часов, но к следующему утру был совершенно прямым.

Следующие наблюдения более точны. Попробовав более тяжелые куски бечевки, я поместил петлю из тонкой бечевки весом 1,04 г (67,4 мг) на концевой подчерешок: через 6 ч. 40 м. можно было заметить изгиб; через 24 ч. черешок образовал открытое кольцо вокруг нитки; через 48 часов. кольцо почти сомкнулось на нитке, а через 72 часа захватило ее так прочно, что для его извлечения потребовалось некоторое усилие. Петля весом 0.52 зерна (33,7 мг.) вызвал в 14 часов. боковой суб-черешок чуть шевелились на кривой, и в 24 часа. он перешел через девяносто градусов. Эти наблюдения были сделаны летом: следующие были сделаны весной, когда черешки, по—видимому, более чувствительны: -Петля из нити весом в одну восьмую грана (8,1 мг), не оказывала воздействия на боковые подпочельки, но, надетая на концевой, вызывала через 24 часа умеренный изгиб; искривление, хотя петля оставалась подвешенной, через 48 часов уменьшилось, но никогда не исчезало; это показывает, что черешок частично привык к недостаточному раздражению. Этот эксперимент был дважды повторен с почти таким же результатом. Наконец, нитяная петля весом всего в одну шестнадцатую зернышка (4,05 мг) дважды осторожно помещалась пинцетом на конечный подчерешок (растение, разумеется, находилось в тихом и закрытом помещении), и этот вес, несомненно, вызывал изгиб, который очень медленно увеличивался, пока черешок не сдвинулся почти на девяносто градусов: дальше этого он не сдвинулся; и черешок, петля которого оставалась подвешенной, никогда снова не становился идеально прямым.

Когда мы учитываем, с одной стороны, толщину и жесткость черешков, а с другой стороны, тонкость и мягкость тонкой хлопчатобумажной нити, а также чрезвычайно малый вес одной шестнадцатой зернышка (4,05 мг), эти факты становятся замечательными. Но у меня есть основания полагать, что даже меньший вес вызывает искривление при надавливании на более широкую поверхность, чем та, на которую воздействует нить. Заметив, что конец подвешенной бечевки, случайно задевший черешок, заставил его согнуться, я взял два куска тонкой бечевки длиной 10 дюймов (весом 1,64 г) и, привязав их к палке, позволил им свисать настолько перпендикулярно вниз, насколько позволяли их тонкость и гибкая форма после растягивания; затем я спокойно расположил их концы так, чтобы они просто опирались на два черешка, и они, несомненно, изогнулись за 36 часов. Один из концов коснулся угла между верхушечным и боковым подпетиолем, и через 48 часов был зажат между ними, как щипцами. В этих случаях давление, хотя и распространялось на более

широкую поверхность, чем та, которой касалась хлопчатобумажная нить, должно быть, было чрезмерно слабым.

Клематис витальба.—Растения были в горшках и нездоровы, так что я не смею доверять своим наблюдениям, которые указывают на большое сходство в повадках с *C. flammula*. Я упоминаю этот вид только потому, что видел много доказательств того, что черешки в естественном состоянии приводятся в движение очень легким давлением. Например, я обнаружил, что они обвивают тонкие увядшие травинки, мягкие молодые листья клена и цветоносы трясогузки, или брыз. Последние примерно такой же толщины, как волосы на мужской бороде, но они были полностью окружены и сцеплены. Черешки листа, такого молодого, что ни один из листочков не распустился, частично захватили веточку. Почти у всех старых листьев, даже когда они не прикреплены к какому-либо предмету, они сильно извиты; но это происходит из-за того, что они, будучи молодыми, в течение нескольких часов соприкасались с каким-либо предметом, впоследствии удаленным. Ни у одного из вышеописанных видов, выращенных в горшках и тщательно наблюдаемых, не было какого-либо постоянного изгиба черешков без стимула контакта. Зимой лопасти листьев *C. vitalba* опадают; но черешки (как наблюдал Мохл) остаются прикрепленными к ветвям, иногда в течение двух сезонов; и, будучи скрученными, они любопытным образом напоминают настоящие усики, подобные тем, которыми обладает родственный род *Naravelia*. Черешки, обхватившие какой-либо предмет, становятся гораздо более жесткими и отполированными, чем те, которые не справились со своей должной функцией.

Тропеолум.—Я наблюдал *T. tricolorum*, *T. azureum*, *T. pentaphyllum*, *T. peregrinum*, *T. elegans*, *T. tuberosum* и карликовую разновидность, как я полагаю, *T. minus*.

Тропеолум трехцветный, вар. *крупноцветковый*.—Гибкие побеги, которые первыми поднимаются из клубней, тонкие, как тонкая бечевка. Один такой побег вращался по курсу, противоположному солнцу, со средней скоростью, судя по трем оборотам, равной 1 часу 23 м.; но, без сомнения, направление вращательного движения изменчиво. Когда растения вырастают высокими и разветвляются, все многочисленные боковые побеги вращаются. Стебель, пока он молодой, регулярно обвивается вокруг тонкой вертикальной палочки, и в одном случае я насчитал восемь витков спирали в том же направлении; но когда он становится старше, стебель часто некоторое время тянется прямо вверх и, будучи задержан смыкающимися черешками, образует один или два шпиля в обратном направлении. Пока растение не вырастет до высоты двух-трех футов, что требуется примерно через месяц с момента появления первого побега над землей, настоящих листьев не образуется, но на их месте образуются нити, окрашенные в цвет стебля. Кончики этих нитей заостренные, немного сплюснутые и бороздчатые на верхней поверхности. Они никогда не развиваются в листья. По мере роста растения образуются новые нити со слегка увеличенными кончиками; затем другие, несущие на каждой стороне увеличенного среднего кончика по зачаточному сегменту листа; вскоре появляются другие сегменты, и, наконец, формируется совершенный лист с семью глубокими сегментами. Так что на одном и том же растении мы можем видеть каждый шаг, от похожих на усики цепляющихся нитей до совершенных листьев с цепляющимися черешками. После того, как растение вырастет на значительную высоту и будет прикреплено к своей опоре черешками настоящих листьев, скрепляющие нити в нижней части стебля увядают и опадают, так что они выполняют лишь временную функцию.

Эти нити, или рудиментарные листья, а также черешки совершенных листьев, пока они молодые, очень чувствительны к прикосновению со всех сторон. Малейшее трение приводило к тому, что они изгибались в сторону натертой стороны примерно через три минуты, а один из них сам собой сворачивался в кольцо через шесть минут; впоследствии

они становились прямыми. Однако, когда они однажды полностью обхватили палку, если ее убрать, они не выпрямляются сами. Наиболее примечательный факт, который я не наблюдал ни у одного другого вида этого рода, заключается в том, что нити и черешки молодых листьев, если они не зацепляются за какой-либо предмет, после нескольких дней пребывания в своем первоначальном положении самопроизвольно и медленно немного колеблются из стороны в сторону, а затем перемещаются к стеблю и обхватывают его. Точно так же через некоторое время они часто становятся в какой-то степени спиралевидно суженными. Поэтому они полностью заслуживают того, чтобы называться усиками, поскольку используются для лазания, чувствительны к прикосновению, двигаются самопроизвольно и в конечном итоге сжимаются в шпиль, хотя и несовершенный. Нынешний вид можно было бы отнести к щупальцам, если бы эти признаки не были присущи ранней юности. В зрелом возрасте это настоящий листоед.

Тропеолум азуреум.—Верхнее междоузлие совершило четыре оборота вокруг солнца со средней скоростью 1 час 47 мин. Стебель спирально обвивался вокруг опоры таким же неправильным образом, как и у последнего вида. Рудиментарных листьев или нитей нет. Черешки молодых листьев очень чувствительны: одно легкое трение веточкой приводило к заметному перемещению одного из них через 5 м, а другого - через 6 м. Первый черешок согнулся под прямым углом через 15 минут и снова выпрямился через 5 часов. и 6 часов. Петля из нити весом в $\frac{1}{8}$ одну зернышко привела к изгибу другого черешка.

Тропеолум пятилистный.—Этот вид не обладает способностью к спиральному скручиванию, что, по-видимому, связано не столько с недостатком гибкости стебля, сколько с постоянным вмешательством смыкающихся черешков. Верхнее междоузлие совершило три оборота вслед за солнцем со средней скоростью 1 ч. 46 м. Очевидно, что основная цель вращательного движения у всех видов *Tropæolum* - привести черешки в соприкосновение с каким-либо поддерживающим объектом. Черешок одного молодого листа после легкого растирания стал изогнутым на расстоянии 6 м; другого, в холодный день, - на расстоянии 20 м, а других - на расстоянии от 8 до 10 м. Их кривизна, как правило, значительно увеличивается в период с 15 метров. до 20 м., и они стали снова между ними 5 часов. и 6 часов., но однажды в 3 часа. Когда черешок достаточно плотно обхватил палку, он не способен самостоятельно выпрямиться при удалении палки. Свободная верхняя часть одного из них, основание которого уже обхватывало палку, все еще сохраняла силу движения. Петля из нити весом в одну сотую зерна вызвала изгиб черешка; но стимула было недостаточно, петля оставалась подвешенной, чтобы вызвать постоянный изгиб. Если в угол между черешком и черешком поместить гораздо более тяжелую петлю, это не даст никакого эффекта; тогда как мы видели на *клематисе монтана*, что угол между стеблем и черешком чувствителен.

Tropæolum peregrinum. Впервые сформированные междоузлия молодого растения не вращались, напоминая в этом отношении междоузлия вьющегося растения. У более старого растения четыре верхних междоузлия совершили три неправильных оборота против солнца со средней скоростью 1 час 48 минут. Примечательно, что средняя скорость обращения (взятая, однако, из немногих наблюдений) почти одинакова у этого и двух последних видов, а именно: 1 ч. 47 м., 1 ч. 46 м. и 1 ч. 48 м. Современные виды не могут скручиваться по спирали, что, по-видимому, в основном связано с жесткостью стебля. У очень молодого растения, которое не вращалось, черешки не были чувствительными. У более старых растений черешки совсем молодых листьев и листьев диаметром до дюйма с четвертью чувствительны. Умеренное трение привело к изгибу одних листьев через 10 м, а других - через 20 м. Они снова стали прямыми между 5 ч. 45 м. и 8 ч. Черешки, которые естественным образом соприкасаются с палкой, иногда делают два оборота вокруг нее. После того, как они

обхватили опору, они становятся жесткими и затвердевшими. Они менее чувствительны к весу, чем у предыдущих видов; для петель из бечевки весом 0,82 грамма (53,14 мг) не вызывали искривления, но петля двойного этого веса (1,64 г) действовала.

Тропеолум элеганс.—Я не делал много наблюдений за этим видом. Короткие и жесткие междоузлия вращаются нерегулярно, описывая небольшие овальные фигуры. Один овал был завершен за 3 часа. Молодой черешок, если его потереть, стал слегка изогнутым через 17 м.; а затем намного сильнее. Через 8 часов он снова был почти прямым.

Тропеолум туберозум.— На растении высотой девять дюймов междоузлия вообще не двигались; но на более старом растении они двигались неравномерно и образовывали маленькие несовершенные овалы. Эти движения можно было обнаружить, только проследив за ними на стеклянном колпаке, помещенном над растением. Иногда побеги стояли неподвижно часами; в течение нескольких дней они двигались только в одном направлении по кривой линии; в другие дни они образовывали небольшие неправильные шпиги или круги, один из которых был завершен примерно за 4 часа. Крайние точки, достигаемые верхушкой побега, находились на расстоянии всего около одного-полутора дюймов друг от друга; однако это легкое движение привело черешки в соприкосновение с несколькими плотно прилегающими веточками, которые затем были сцеплены. С уменьшением способности к самопроизвольному вращению, по сравнению с предыдущим видом, чувствительность черешков также снижается. Они, если потереть их несколько раз, не становились изогнутыми до тех пор, пока не проходило полчаса; кривизна увеличивалась в течение следующих двух часов, а затем очень медленно уменьшалась; так что иногда на это требовалось 24 часа, чтобы снова стать прямыми. Очень молодые листья имеют активные черешки; один с пластинкой диаметром всего 0,15 дюйма, то есть около двадцатой части от полного размера, прочно обхватывает тонкую веточку. Но листья, выросшие до четверти своего полного размера, могут действовать аналогичным образом.

Tropæolum minus (?).—Междоузлия сорта под названием “карликовая малиновая настурция” не вращались, а двигались довольно нерегулярно в течение дня к свету и от света ночью. Черешки, если их хорошенько потереть, не проявляли способности к изгибу; и я не мог видеть, чтобы они когда-либо обхватывали какой-либо соседний предмет. Мы видели в этом роде переход от таких видов, как *T. tricolorum*, у которых чрезвычайно чувствительные черешки и междоузлия, которые быстро вращаются и спирально обвивают опору, к другим видам, таким как *T. elegans* и *T. tuberosum*, черешки которых гораздо менее чувствительны, а междоузлия имеют очень слабую способность к вращению и не могут спирально обвиваться вокруг опоры, к этому последнему виду, который полностью утратил или никогда не приобретал эти способности. Исходя из общего характера рода, потеря власти кажется более вероятной альтернативой.

У данного вида, у *T. elegans*, вероятно, у других, цветонос, как только семенная коробочка начинает набухать, самопроизвольно резко изгибается вниз и становится несколько извилистым. Если на пути стоит палка, она в определенной степени сжимается; но, насколько я смог наблюдать, это сжимающее движение не зависит от стимула от контакта.

Антириховая.—В этой трибе (Lindley) Scrophulariaceae по крайней мере в четырех из семи включенных родов есть виды, способные лазать по листьям.

Маурандия Барклайана.—Тонкий, слегка изогнутый побег совершил два оборота вслед за солнцем, каждый за 3 ч. 17 мин.; в предыдущий день этот же побег вращался в противоположном направлении. Побеги не вьются по спирали, а превосходно взбираются благодаря своим молодым и чувствительным черешкам. Эти черешки, если их слегка

потереть, через значительный промежуток времени сдвигаются, а затем снова становятся прямыми. Петля из нитей весом в одну грану заставила их согнуться.

Maurandia semperflorens.—Этот свободно растущий вид взбирается точно так же, как и предыдущий, с помощью своих чувствительных черешков. Молодое междоузлие сделало два круга, каждый за 1 час 46 минут; так что оно двигалось почти в два раза быстрее, чем предыдущий вид. Междоузлия нисколько не чувствительны к прикосновению или давлению. Я упоминаю об этом, потому что они чувствительны к близкородственному роду, а именно *Lophospermum*. Нынешний вид уникален в одном отношении. Мохл утверждает (стр. 45), что “цветоносы, так же как и черешки, выются подобно усикам”; но он относит к усикам такие объекты, как спиральные цветоносы *валлиснерии*. Это замечание, а также тот факт, что цветоносы были явно гибкими, побудили меня внимательно изучить их. Они никогда не действуют как настоящие усики; я неоднократно прикладывал тонкие палочки к молодым и старым цветоносам и позволил девяти сильным растениям прорасти сквозь переплетенную массу ветвей; но ни в одном случае они не огибали какой-либо предмет. Действительно, в высшей степени маловероятно, чтобы это произошло, поскольку они обычно развиваются на ветвях, которые уже надежно захватили опору черешками своих листьев; и когда они растут на свободно свисающей ветке, они образуются не концевой частью междоузлия, которая одна обладает способностью вращаться; так что они могли бы только случайно соприкоснуться с каким-либо соседним предметом. Тем не менее (и это замечательный факт) цветоносы, пока они молоды, проявляют слабую способность к вращению и слегка чувствительны к прикосновению. Выбрав несколько стеблей, которые крепко обхватили палку своими черешками, и поместив над ними стеклянный колпак, я проследил за движениями молодых цветоносов. Трассировка обычно представляла собой короткую и крайне неровную линию с небольшими петлями на ее протяжении. За молодым цветоносом длиной 1½ дюйма внимательно наблюдали в течение целого дня, и он сделал четыре с половиной узких, вертикальных, неправильных и коротких эллипса — каждый со средней скоростью около 2 часов 25 м. Соседний цветонос описывал в то же время похожие, хотя и меньшие, эллипсы. Поскольку растение некоторое время занимало точно такое же положение, эти движения нельзя было объяснить каким-либо изменением действия света. Цветоносы, достаточно взрослые, чтобы были едва видны окрашенные лепестки, не шевелятся. Что касается раздражительности, ^[68] Я несколько раз очень слегка потерла тонкой веточкой два молодых цветоноса (1½ дюйма длиной); один был потерт с верхней, а другой с нижней стороны, и они стали через 4 часа и 5 часов отчетливо изгибались в эти стороны; через 24 часа. впоследствии они выпрямились. На следующий день их потеряли с противоположных сторон, и они стали заметно изогнутыми в эти стороны. Два других, более молодых цветоноса (длиной в три четверти дюйма) были слегка потерты с прилегающих сторон, и они стали настолько изогнутыми навстречу друг другу, что дуги дужек встали почти под прямым углом к их предыдущему направлению; и это было самое большое движение, которое я видел. Впоследствии они распрямились. Другие цветоносы, такие молодые, что были всего три десятых дюйма в длину, стали изогнутыми при растирании. С другой стороны, плодоножки длиной более 1½ дюйма требовали двух-трехкратной чистки, и тогда они лишь слегка изгибались. Петли из ниток, подвешенные к цветоносам, не производили никакого эффекта; однако петли из бечевки весом 0,82 и 1,64 грамма иногда вызывали небольшое искривление; но они никогда не были плотно обхвачены, как и гораздо более легкие петли из ниток на черешках.

У девяти сильных растений, наблюдаемых мной, несомненно, что ни легкие спонтанные движения, ни легкая чувствительность цветоносов не помогали растениям взбираться вверх. Если бы какой-либо представитель семейства *Scrophulariaceae* обладал усиками, образовавшимися в результате видоизменения цветоносов, я бы подумал, что этот вид

Maurandia, возможно, сохранил бесполезный или рудиментарный рудимент прежней привычки; но это мнение не может быть поддержано. Мы можем предположить, что благодаря принципу корреляции сила движения была передана цветоносам от молодых междоузлий, а чувствительность - от молодых черешков. Но какой бы причине ни были обусловлены эти способности, случай интересен; ибо при небольшом увеличении мощности в результате естественного отбора они легко могли бы оказаться столь же полезными растению при лазании, как цветоносы (которые будут описаны ниже) *Vitis* или *Cardiospermum*.

Родохитон многогребневый. Длинный гибкий побег описал большой круг, следуя за солнцем, за 5 ч. 30 м.; и, поскольку день стал теплее, второй круг был завершен за 4 ч. 10 м. Побег иногда образует целый или половинный шпиль вокруг вертикальной палки, затем они некоторое время тянутся прямо вверх, а затем закручиваются по спирали в противоположном направлении. Черешки очень молодых листьев, составляющие примерно одну десятую от их полного размера, очень чувствительны и изгибаются в ту сторону, к которой прикасаются; но они двигаются медленно. Один был заметно изогнут через 1 час 10 минут после легкого трения и стал значительно изогнутым через 5 часов 40 минут; некоторые другие были едва изогнуты через 5 часов 30 минут, но отчетливо через 6 часов 30 минут. Искривление было заметно на одном черешке между 4 часами 30 минутами и 5 часами после подвешивания небольшой петли на бечевке. Петля из тонкой хлопчатобумажной нити весом в одну шестнадцатую крупинки (4,05 мг) не только заставляла черешок медленно сгибаться, но и в конечном итоге была так крепко зажата, что ее можно было вытащить только небольшим усилием. Черешки, соприкасаясь с палочкой, делают вокруг нее полный или пол-оборота и в конечном итоге значительно увеличиваются в толщине. Они не обладают способностью самопроизвольно вращаться.

Лофоспермум скандинавский, вар. *пурпурный*. — Несколько длинных, умеренно тонких междоузлий совершили четыре оборота со средней скоростью 3 ч. 15 м. Пройденный курс был очень неправильным, а именно, чрезвычайно узким эллипсом, большим кругом, неправильным шпилем или зигзагообразной линией, а иногда вершина стояла неподвижно. Молодые черешки, приводимые вращательным движением в соприкосновение с палочками, обхватывали их и вскоре значительно увеличивались в толщине. Но они не так чувствительны к весу, как у *родохитона*, поскольку петли из нити весом в одну восьмую зерна не всегда заставляли их сгибаться.

Это растение представляет собой случай, которого я не наблюдал ни у одного другого листоеда или твинера, [\[24\]](#), а именно, что молодые междоузлия стебля чувствительны к прикосновению. Когда черешок этого вида обхватывает палочку, он прижимает к ней основание междоузлия; а затем само междоузлие изгибается к палочке, которая оказывается зажатой между стеблем и черешком, как парой клещей. Впоследствии междоузлие выпрямляется само, за исключением части, непосредственно соприкасающейся с палочкой. Чувствительны только молодые междоузлия, и они чувствительны со всех сторон по всей длине. Я сделал пятнадцать попыток, дважды или трижды слегка потирая тонкой веточкой несколько междоузлий; и примерно через 2 часа, но в одном случае через 3 часа, все они согнулись: примерно через 4 часа после этого они снова стали прямыми. Междоузлие, которое протирали шесть или семь раз, стало лишь заметно изогнутым через 1 ч. 15 м., а через 3 ч. кривизна сильно увеличилась; в течение следующей ночи она снова стала прямой. Я натирал несколько междоузлий в один день с одной стороны, а на следующий день либо с противоположной стороны, либо под прямым углом к первой стороне; и изгиб всегда был направлен к натертой стороне.

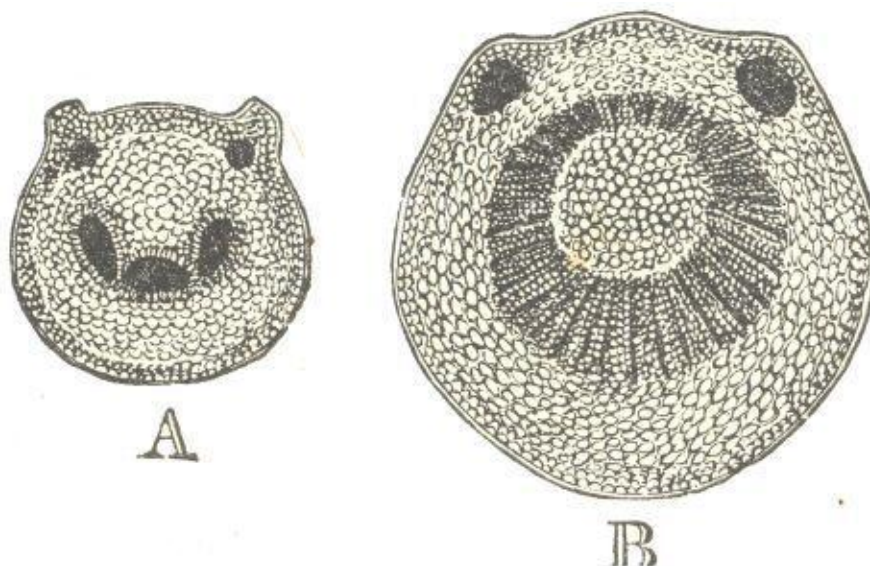
Согласно Palm (стр. 63), черешки *Linaria cirrhosa* и, в ограниченной степени, черешки *L. elatine* обладают способностью захватывать опору.

ПАСЛЕНОВЫЕ.—*Solanum jasminoides*.—Некоторые виды этого большого рода являются побратимами; но нынешний вид - настоящий листопад. Длинный, почти вертикальный побег совершил четыре оборота, двигаясь против солнца, очень регулярно со средней скоростью 3 ч. 26 м. Однако иногда побеги останавливались. Это считается тепличным растением; но при содержании там черешкам потребовалось несколько дней, чтобы обхватить палочку: в теплице палочка обхватывалась за 7 часов. В теплице петля из бечевки, подвешенная в течение нескольких дней и весившая 2½ зерна (163 мг), не затронула черешок; но в теплице петля весом 1,64 г (106,27 мг) искривила черешок, и после удаления бечевки он снова стал прямым. На другой черешок петелька весом всего 0,82 зернышка (53,14 мг) вообще не воздействовала.) Мы видели, что на черешки некоторых других вьющихся растений приходится одна тринадцатая часть этого последнего веса. У этого вида, и ни у какого другого листопада, которого я не видел, взрослый лист способен обхватить палку; но в теплице движение было настолько необычайно медленным, что на это ушло несколько недель; с каждой последующей неделей было видно, что черешок становился все более и более изогнутым, пока, наконец, он прочно не обхватил палку.



Гибкий черешок наполовину или на четверть выросшего листа, который три-четыре дня держался за какой-либо предмет, значительно увеличивается в толщине и через несколько недель становится таким удивительно твердым и ригидным, что его с трудом можно оторвать от опоры. При сравнении тонкого поперечного среза такого черешка с более старым листом, растущим близко снизу, который ничего не охватывал, было обнаружено, что его диаметр увеличился полностью вдвое, а структура сильно изменилась. У двух других черешков, аналогично сравниваемых и представленных здесь, увеличение диаметра было не таким большим. В разрезе черешка в его обычном состоянии (А) мы видим полулунную

полосу клеточной ткани (плохо изображенную на гравюре на дереве), слегка отличающуюся по внешнему виду от таковой снаружи и включающую три группы темных сосудов, очень близко расположенных друг к другу. У верхней поверхности черешка, под двумя наружными гребнями, расположены еще две небольшие круглые группы сосудов. В той части черешка (В), которая в течение нескольких недель удерживала палочку, два внешних гребня стали гораздо менее заметными, а две группы древесных сосудов под ними значительно увеличились в диаметре. Полулунная полоса была преобразована в сплошное кольцо из очень твердой белой древесной ткани с линиями, расходящимися от центра. Три группы сосудов, которые, хотя и располагались близко друг к другу, раньше были разными, теперь полностью смешались. Верхняя часть этого кольца древесных сосудов, образованного продолжением рогов исходной полулунной полосы, уже, чем нижняя часть, и немного менее компактна. Этот черешок после того, как он обхватил палку, на самом деле стал толще стебля, из которого он вырос; и это было главным образом из-за увеличения толщины древесного кольца. Это кольцо имело, как в поперечном, так и в продольном разрезе, структуру, очень похожую на структуру стебля. Необычным морфологическим фактом является то, что черешок, таким образом, приобрел структуру, почти идентичную структуре оси; и еще более необычным физиологическим фактом является то, что столь значительные изменения были вызваны простым актом хватания за опору. ^[75]



ФУМАРИЕВЫЕ.—*Fumaria officinalis*.— Никто не мог предвидеть, что такое непритязательное растение, как эта фумария, может быть вьющимся. Он поднимается с помощью главного и боковых черешков своих сложных листьев; и даже сильно уплощенная концевая часть черешка может зацепиться за опору. Я видел вещество, мягкое, как пойманная увядшая травинка. Черешки, которыми был обхвачен какой-либо предмет, в конечном итоге становятся довольно толстыми и более цилиндрическими. При легком растирании нескольких черешков веточкой через 1 час 15 минут они заметно изогнулись, а затем сами выпрямились. Палочка, аккуратно помещенная под углом между двумя подчерешками, побуждала их двигаться и была почти сжата через 9 часов. Через 12 часов образовалась петля из нити весом в одну восьмую крупинки. и не прошло и 20 часов, как появилась значительная кривизна; но она так и не была должным образом обхвачена черешком. Молодые междоузлия находятся в постоянном движении, которое значительно по протяженности, но очень нерегулярно; образуется зигзагообразная линия, или шпиль, пересекающий сам себя, или цифра 8. Курс в течение 12 часов, прослеженный на стеклянном колпаке, по-видимому, представлял собой примерно четыре эллипса. Сами листья также

движутся самопроизвольно, главные черешки изгибаются в соответствии с движениями междоузлий; так что, когда последние смещаются в одну сторону, черешки перемещаются в ту же сторону, затем, выпрямляясь, меняют свою кривизну. Черешки, однако, не перемещаются на большом пространстве, как можно было видеть, когда побег был надежно привязан к палке. Лист в этом случае шел неправильной траекторией, подобной той, которую проделывают междоузлия.

Адлумия циррозная.—Я вырастил несколько растений в конце лета; у них образовались очень тонкие листья, но не было центрального стебля. Первые сформировавшиеся листья не были чувствительными; некоторые из более поздних были чувствительными, но только к своим концам, которые, таким образом, могли обхватывать палочки. Это не могло принести никакой пользы растению, поскольку эти листья поднимались из земли; но это показывало, каким был бы будущий характер растения, если бы оно выросло достаточно высоким, чтобы карабкаться. Кончик одного из этих прикорневых листьев, пока он молодой, описал за 1 ч. 36 м. узкий эллипс, открытый с одного конца и ровно три дюйма в длину; второй эллипс был шире, более неправильной формы и короче, а именно, всего 2½ дюйма в длину, и был завершен за 2 ч. 2 м. Исходя из аналогии с *Fumaria* и *Corydalis*, я не сомневаюсь, что междоузлия адлумы обладают способностью вращаться.

Ключичный хохолок. Это растение интересно тем, что находится в состоянии, настолько точно промежуточном между вьющимся по листьям и несущим усики, что его можно было бы описать под любым заголовком; но по причинам, указанным ниже, оно было отнесено к числу несущих усики.

Помимо уже описанных растений, у *Bignonia unguis* и ее близких союзников, хотя им и помогают усики, черешки прижаты друг к другу. Согласно Mohl (стр. 40), *Cocculus Japonicus* (один из видов мениспермовых) и папоротник, *Ophioglossum Japonicum* (стр. 39), взбираются по черешкам листьев.

Теперь мы переходим к небольшой группе растений, которые взбираются с помощью сформированных серединок или кончиков своих листьев.

LILIACEAE.—*Gloriosa Plantii*.—Стебель наполовину выросшего растения постоянно двигался, обычно описывая неправильный шпиль, но иногда и овальные фигуры с более длинными осями, направленными по разным линиям. Он либо следовал за солнцем, либо двигался противоположным курсом, а иногда останавливался, прежде чем изменить свое направление. Один овал был завершен за 3 часа 40 минут; из двух фигур в форме подковы одна была завершена за 4 часа 35 минут, а другая - за 3 часа. Побеги в своих движениях расходились на расстоянии от четырех до пяти дюймов друг от друга. Молодые листья, когда они только развиваются, стоят почти вертикально; но из-за роста оси и самопроизвольного сгибания верхней половины листа вниз они вскоре становятся сильно наклоненными и в конечном счете горизонтальными. Конец листа образует узкий, лентообразный, утолщенный выступ, который сначала почти прямой, но к тому времени, когда лист принимает наклонное положение, конец загибается вниз в виде хорошо сформированного крючка. Этот крючок теперь достаточно прочный и жесткий, чтобы зацепить любой предмет, а при зацеплении закрепить растение и остановить вращательное движение. Его внутренняя поверхность чувствительна, но и близко не в такой степени, как у многих ранее описанных черешков; петля из бечевки весом 1,64 грамма не произвела никакого эффекта. Когда крючок зацепил тонкую веточку или даже жесткое волокно, острие может быть замечено от 1 до 3 часов. слегка загибается внутрь; а при благоприятных обстоятельствах сворачивается и надолго захватывает объект в течение от 8 до 10 часов. Крючок, когда он впервые сформирован, до того, как лист согнулся книзу, очень чувствителен. Если он ни за что не зацепляется, то долгое время остается открытым и чувствительным; в конце концов кончик самопроизвольно и медленно загибается внутрь и образует на конце листа плоскую спиралевидную спираль, похожую на пуговицу. За одним листом наблюдали, и крючок оставался открытым в течение тридцати трех дней; но за последнюю неделю кончик так сильно загнулся внутрь, что внутрь него можно было просунуть только очень тонкую веточку. Как только кончик загибается внутрь настолько, что крючок превращается в кольцо, чувствительность теряется; но пока он остается открытым, некоторая чувствительность сохраняется.

Хотя растение было всего около шести дюймов в высоту, листья, числом четыре или пять, были шире, чем те, которые появились впоследствии; их мягкие, но слегка ослабленные кончики не были чувствительными и не образовывали крючков; при этом стебель тогда не вращался. В этот ранний период роста растение может поддерживать себя само; его способность к лазанию не требуется и, следовательно, не развита. Итак, опять же, листья на верхушке взрослого цветущего растения, которому не требовалось забираться выше, не были чувствительными и не могли обхватить палку. Таким образом, мы видим, насколько совершенна экономия природы.

COMMELYNACEAE.—*Жгутиковая индика*.—Из высушенных образцов видно, что это растение взбирается точно так же, как *Глориоза*. У молодого растения высотой 12 дюймов с пятнадцатью листьями ни один лист еще не превратился в крючок или усикообразную нить; стебель также не вращался. Следовательно, это растение приобретает свои вьющиеся свойства позже, чем лилия *Глориоза*. Согласно Mohl (стр. 41), *увулярия* (Melanthaceae) также взбирается подобно *глориозе*.

Эти три последних названных рода являются однодольными; но есть один двудольный, а именно *Nepenthes*, который Мохл относит (стр. 41) к числу усиконосцев; и я слышал от

доктора Хукера, что большинство видов хорошо лазают в Кью. Это достигается за счет того, что черенок или средняя жилка между листом и кувшином обвивается вокруг любой опоры. Скрученная часть становится толще; но я заметил в теплице мистера Вейча, что стебель часто изгибается, когда не соприкасается с каким-либо предметом, и что эта скрученная часть также утолщается. Два сильных молодых растения *N. lævis* и *N. distillatoria* в моей теплице, хотя и были меньше фута в высоту, не проявляли чувствительности листьев и не обладали способностью к лазанию. Но когда *N. Левис* вырос до 16 дюймов в высоту, появились признаки этих способностей. Молодые листья, когда они только формируются, стоят вертикально, но вскоре становятся наклонными; в этот период они заканчиваются стеблем или нитевидным побегом, с чашечкой на конце, почти не развитой. Листья теперь слегка спонтанно шевелились, и когда концевые нити соприкасались с палочкой, они медленно изгибались и крепко захватывали ее. Но из-за последующего роста листа эта нить через некоторое время стала довольно слабой, хотя по-прежнему оставалась прочно намотанной на палочку. Следовательно, может показаться, что основное применение намотки, по крайней мере, пока растение молодое, заключается в поддержании кувшина с его грузом выделяемой жидкости.

Краткое описание листолазов. Известно, что растения, принадлежащие к восьми семействам, имеют цепляющиеся черешки, а растения, принадлежащие к четырем семействам, взбираются по кончикам листьев. У всех наблюдаемых мной видов, за одним исключением, молодые междоузлия вращаются более или менее регулярно, в некоторых случаях так же регулярно, как у вьющегося растения. Они вращаются с разной скоростью, в большинстве случаев довольно быстро. Некоторые могут подниматься, спирально обвиваясь вокруг опоры. В отличие от большинства побегов-близнецов, у одного и того же побега наблюдается сильная тенденция поворачиваться сначала в одном, а затем в противоположном направлении. Цель вращательного движения состоит в том, чтобы привести черешки или кончики листьев в соприкосновение с окружающими предметами; и без этой помощи растение было бы гораздо менее успешным в лазании. За редкими исключениями, черешки чувствительны только в молодом возрасте. Они чувствительны со всех сторон, но в разной степени у разных растений; а у некоторых видов *клематисов* несколько частей одного и того же черешка сильно различаются по чувствительности. Загнутые кончики листьев *глориозы* чувствительны только на их внутренней или нижней поверхности. Черешки чувствительны к прикосновению и к чрезмерно легкому продолжительному давлению, даже от петли из мягкой нити весом всего в одну шестнадцатую крупинки (4,05 мг); и есть основания полагать, что довольно толстые и жесткие черешки *клематиса фламмула* чувствительны к гораздо меньшему весу, если их распределить по широкой поверхности. Черешки всегда сгибаются в ту сторону, на которую нажимают или к которой прикасаются, с разной скоростью у разных видов, иногда в течение нескольких минут, но обычно спустя гораздо более длительный период. После временного контакта с каким-либо предметом черешок продолжает изгибаться в течение значительного времени; затем он медленно снова выпрямляется и затем может действовать повторно. Черешок, возбужденный чрезвычайно небольшим весом, иногда немного сгибается, а затем привыкает к раздражителю и либо больше не сгибается, либо снова выпрямляется, при этом груз по-прежнему остается подвешенным. Черешки, которые некоторое время сжимали предмет, не могут восстановить свое первоначальное положение. Оставаясь сложенными в течение двух или трех дней, они обычно значительно увеличиваются в толщине либо по всему своему диаметру, либо только с одной стороны; впоследствии они становятся более прочными и древесными, иногда в замечательной

степени; и в некоторых случаях они приобретают внутреннюю структуру, подобную структуре стебля или оси.

Молодые междоузлия *лофоспермума*, так же как и черешки, чувствительны к прикосновению и при совместном движении захватывают объект. Цветоносы *Maurandia semperflorens* вращаются самопроизвольно и чувствительны к прикосновению, но не используются для лазания. Листья по крайней мере двух и, вероятно, большинства видов *клеमतиса*, *фумарии* и *адлумии* самопроизвольно изгибаются из стороны в сторону, подобно междоузлиям, и, таким образом, лучше приспособлены для захвата удаленных объектов. Черешки совершенных листьев *Tropæolum tricolorum*, а также похожие на усики нити растений в молодом возрасте в конечном итоге движутся к стеблю или опорной палочке, которую они затем обхватывают. Эти черешки и нити также проявляют некоторую тенденцию к спиральному сужению. Кончики неперехваченных листьев *глориозы* по мере старения сжимаются в плоский шпиль или спираль. Эти несколько фактов интересны в отношении настоящих усиков.

У листопадных, как и у вьющихся растений, первые междоузлия, поднимающиеся из земли, не вращаются, по крайней мере в наблюдаемых мной случаях, самопроизвольно; также не чувствительны черешки или кончики первых сформированных листьев. У некоторых видов *клематисов* большой размер листьев, вместе с их привычкой вращаться, и чрезвычайная чувствительность их черешков, по-видимому, делают вращательное движение междоузлий излишним; и эта последняя способность вследствие этого значительно ослабла. У некоторых видов *Tropæolum* как спонтанные движения междоузлий, так и чувствительность черешков значительно ослабли, а у одного вида были полностью утрачены.

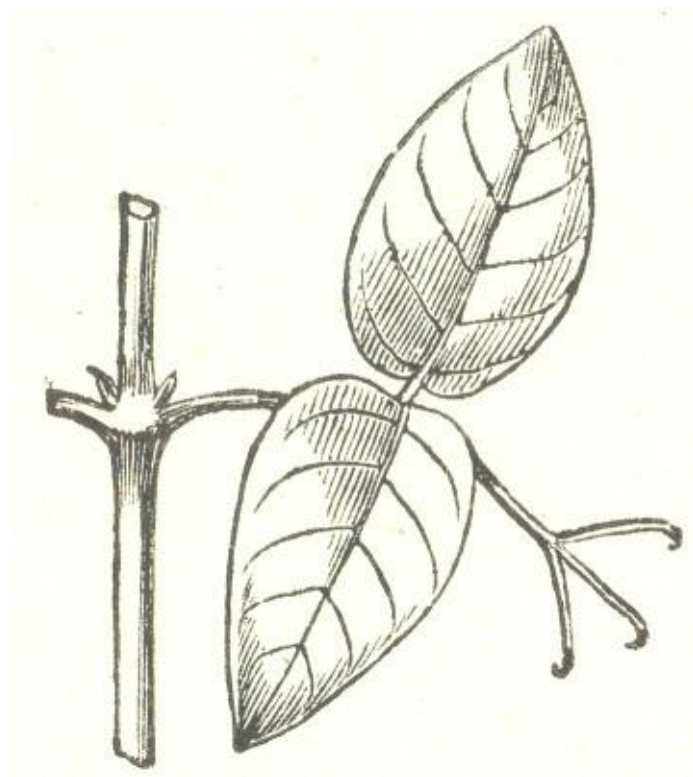
ГЛАВА III. НОСИТЕЛИ УСИКОВ.

Природа усиков—БигноНИЕВЫЕ, различные виды и способы их лазания—Усики, которые избегают света и забиваются в щели—Развитие клейких дисков—Отличные приспособления для захвата различных видов опор.—ПОЛЕМОНИЕВЫЕ—*Кобея скандинавская* с сильно разветвленными и крючковатыми усиками, способ их действия—БОБОВЫЕ—Сложные—СМИЛАКСЫ—*Smilax aspera*, его неэффективные усики—ФУМАРИЕВЫЕ—*Corydalis claviculata*, его состояние промежуточно между состоянием листоеда и усиконосца.

Под усиками я подразумеваю нитевидные органы, чувствительные к контакту и используемые исключительно для лазания. Согласно этому определению, шипы, крючки и корешки, которые используются для лазания, исключаются. Настоящие усики образуются в результате модификации листьев с их черешками, цветоносов, ветвей, ^[84] и, возможно, прилистников. Мол, который включает под названием усиков различные органы, имеющие сходный внешний вид, классифицирует их в соответствии с их гомологичной природой, как видоизмененные листья, цветоносы и т. Д. Это была бы превосходная схема; но я заметил, что ботаники отнюдь не единодушны в отношении гомологической природы некоторых усиков. Следовательно, я буду описывать растения, несущие усики, по естественным семействам, следуя классификации Линдли; и это в большинстве случаев позволит объединить растения одной природы. Виды, подлежащие описанию, принадлежат к десяти семействам и будут приведены в следующем порядке:—БигноНИЕВЫЕ, Полемониевые, Бобовые, Сложные, Смиловые, Фумариевые, Тыквенные, Витальные, Сапиндовые, Пассифлорные. ^[85]

БигноНИЕВЫЕ.— В этом семействе много усиконосцев, несколько побратимов и несколько корневищников. Усики всегда состоят из видоизмененных листьев. Здесь описаны девять

видов *бигнонии*, отобранных наугад, чтобы показать, какое разнообразие строения и действия может быть в пределах одного и того же рода, и показать, какими замечательными способностями обладают некоторые усики. Эти виды, взятые вместе, представляют собой связующие звенья между побегами-побегушками, листовертками, усиками и корневищниками.



Бигнония (неназванный вид из Кью, близкий родственник *B. unguis*, но с более мелкими и довольно широкими листьями).—Молодой побег срезанного растения совершил три оборота против солнца со средней скоростью 2 ч. 6 м. Стебель тонкий и гибкий; он обвивается вокруг тонкой вертикальной палочки, поднимаясь слева направо, так же идеально и так же правильно, как у любого настоящего вьющегося растения. Поднимаясь таким образом, он не использует свои усики или черешки; но когда он обвивался вокруг довольно толстой палки и его черешки соприкасались с ней, они изгибались вокруг палки, показывая, что они обладают некоторой степенью раздражительности. Черешки также демонстрируют небольшую степень спонтанного движения; в одном случае они определенно описывали мелкие, неправильные, вертикальные эллипсы. Усики, по-видимому, самопроизвольно изгибаются в одну сторону с черешками; но по разным причинам было трудно наблюдать движение либо усиков, либо черешков у этого и двух следующих видов. Усики настолько похожи во всех отношениях на усики *B. unguis*, что одного описания будет достаточно.

Бигнония английская.—Молодые побеги вращаются, но менее регулярно и не так быстро, как у последнего вида. Стебель неидеально обвивается вокруг вертикальной палки, иногда меняя свое направление, точно так же, как описано у столь многих листопадов; и это растение, хотя и обладает усиками, взбирается в определенной степени подобно листопаду. Каждый лист состоит из черешка, несущего пару листочков, и заканчивается усиком, который образуется в результате модификации трех листочков и очень напоминает тот, что изображен выше (рис. 5). Но он немного крупнее и у молодого растения был около полудюйма в длину. Он удивительно похож на ножку маленькой птицы с отрезанным задним пальцем. Прямая нога, или предплюсна, длиннее трех пальцев, которые одинаковой

длины и, расходясь, лежат в одной плоскости. Пальцы заканчиваются острыми, твердыми когтями, сильно загнутыми книзу, как на птичьей лапе. Черешок листа чувствителен к контакту; даже небольшая петелька из нити, подвешенная на два дня, заставляла его загибаться вверх; но подчерешки двух боковых листочков не чувствительны. Все усики, а именно предплюсна и три пальца, также чувствительны к контакту, особенно на их нижней поверхности. Когда побег растет среди тонких ветвей, усики вскоре за счет вращательного движения междоузлий соприкасаются с ними; и тогда один палец усика или несколько, обычно все три, изгибаются и через несколько часов крепко хватаются за ветки, как птица, когда она сидит на насесте. Если предплюсна усика соприкасается с веточкой, она продолжает медленно сгибаться, пока вся ступня не станет совершенно круглой, а пальцы не пройдут по обе стороны предплюсны и не схватят ее. Аналогичным образом, если черешок соприкасается с веточкой, он изгибается, неся за собой усик, который затем захватывает свой собственный черешок или черешок противоположного листа. Черешки двигаются самопроизвольно, и поэтому, когда побег пытается обвиться вокруг вертикально стоящей палки, те, что с обеих сторон, через некоторое время соприкасаются с ней и начинают сгибаться. В конечном счете два черешка обхватывают палочку в противоположных направлениях, а похожие на ножки усики, цепляясь друг за друга или за свои собственные черешки, с удивительной надежностью прикрепляют стебель к опоре. Усики, таким образом, приводятся в действие, если стебель обвивается вокруг тонкой вертикальной палочки; и в этом отношении нынешний вид отличается от предыдущего. Оба вида используют свои усики одинаковым образом, когда проходят через заросли. Это растение - одно из самых эффективных вьющихся растений, которые я наблюдал; и оно, вероятно, могло бы взобраться по отполированному стеблю, постоянно раскачиваемому сильными штормами. Чтобы показать, насколько важно крепкое здоровье для функционирования всех частей тела, я могу упомянуть, что когда я впервые исследовал растение, которое росло умеренно хорошо, хотя и не энергично, я пришел к выводу, что усики действовали только как крючки на ежевике, и что это было самое слабое и неэффективное из всех вьющихся растений!

Биньония Твидьяна. Этот вид тесно связан с предыдущим и ведет себя таким же образом, но, возможно, несколько лучше обвивается вокруг вертикальной палки. На одном и том же растении одна ветвь скручивалась в одном направлении, а другая - в противоположном. Междоузлия в одном случае образовывали два круга, каждый через 2 ч. 33 м. У этого вида я смог лучше наблюдать спонтанные движения черешков, чем у двух предыдущих: один черешок описал три маленьких вертикальных эллипса в течение 11 часов, в то время как другой двигался неправильной формой. Через некоторое время после того, как стебель обвивается вокруг вертикально стоящей палки и надежно прикрепляется к ней с помощью цепляющихся черешков и усиков, он выпускает воздушные корни из оснований своих листьев; и эти корни частично закругляются и прикрепляются к палке. Таким образом, этот вид *бигнонии* сочетает в себе четыре различных метода лазания, обычно характерных для разных растений, а именно: плетение, лазание по листьям, по усикам и по корням.

У трех вышеупомянутых видов, когда похожий на ножку усик зацепился за какой-либо предмет, он продолжает расти и утолщаться и в конечном итоге становится удивительно прочным, точно так же, как черешки листоедов. Если усик ничего не цепляет, он сначала медленно наклоняется вниз, а затем его способность цепляться теряется. Очень скоро после этого он отделяется от черешка и падает, как осенний лист. Я не видел такого процесса расчленения ни у каких других усиков, поскольку они, когда им не удастся поймать объект, просто отмирают.

Bignonia venusta.—Усики значительно отличаются от усиков предыдущего вида. Нижняя часть, или предплюсна, в четыре раза длиннее трех пальцев; они одинаковой длины и одинаково расходятся, но не лежат в одной плоскости; их кончики тупо загнуты, и весь усик образует превосходный крючок. Предплюсна чувствительна со всех сторон, но три пальца чувствительны только на своих внешних поверхностях. Чувствительность развита не сильно, так как легкое растирание веточкой не приводило к искривлению предплюсны или пальцев ног до тех пор, пока не проходил час, да и то лишь в незначительной степени. Впоследствии они выпрямились. Как предплюсны, так и пальцы ног могут хорошо держаться за палки. Если стебель закреплен, видно, что усики самопроизвольно образуют большие эллипсы; два противоположных усика движутся независимо друг от друга. Исходя из аналогии с двумя следующими родственными видами, я не сомневаюсь, что черешки также двигаются спонтанно; но они не раздражительны, как у *B. unguis* и *B. Tweedyana*. Молодые междоузлия образуют большие круги, один из которых завершается через 2 часа 15 м, а второй - через 2 часа 55 м. Благодаря этим комбинированным движениям междоузлий, черешков и похожих на виноградную лозу усиков последние вскоре вступают в контакт с окружающими предметами. Когда побег стоит рядом с вертикально стоящей палкой, он регулярно обвивается вокруг нее по спирали. Поднимаясь, он хватается палку одним из своих усиков, и, если палка тонкая, поочередно используются правые и левые усики. Это чередование вытекает из того, что стержень обязательно совершает один оборот вокруг своей оси для каждого заверченного круга.

Усики сокращаются по спирали через короткое время после захвата любого объекта; те, которые ничего не ловят, просто медленно сгибаются вниз. Но в целом тема спирального сокращения усиков будет обсуждена после того, как будут описаны все виды, несущие усики.

Bignonia littoralis.—Молодые междоузлия образуют большие эллипсы. Междоузлие, несущее незрелые усики, совершило два оборота, каждый за 3 часа 50 м.; но когда оно стало старше и усики созрели, оно сделало два эллипса, каждый со скоростью 2 часа 44 м. Этот вид, в отличие от предыдущего, не способен обвиваться вокруг палки: это, по-видимому, не связано с каким-либо недостатком гибкости междоузлий или с действием усиков, и уж точно не с каким-либо недостатком силы вращения; я также не могу объяснить этот факт. Тем не менее растение легко взбирается по тонкой вертикальной палочке, захватывая верхушку двумя противоположными усиками, которые затем сужаются по спирали. Если усики ничего не захватывают, они не закручиваются в спираль.

Последний описанный вид поднимался по вертикальной палке, изгибаясь по спирали и попеременно хватаясь за нее противоположными усиками, подобно моряку, подтягивающемуся по веревке, рука за рукой; нынешний вид подтягивается сам, подобно моряку, схватившемуся обеими руками за веревку над головой.

Усики похожи по структуре на усики последнего вида. Они продолжают расти еще некоторое время, даже после того, как обхватили предмет. Когда они полностью вырастают, хотя и растут на молодом растении, они достигают 9 дюймов в длину. Три расходящихся пальца короче относительно предплюсны, чем у первого вида; они тупые на кончиках, но слегка крючковатые; они не совсем одинаковой длины, средний из них несколько длиннее остальных. Их внешние поверхности очень чувствительны; при легком натирании веточкой они заметно искривлялись через 4 м. и сильно - через 7 м. Через 7 часов. они снова выпрямились и были готовы к новым действиям. Предплюсна, на расстоянии одного дюйма от пальцев ног, чувствительна, но в несколько меньшей степени, чем пальцы ног; ибо последние после легкого растирания искривлялись примерно в половине случаев. Даже средняя часть предплюсны становится чувствительной к длительному контакту, как только

усик достигает зрелости. После того, как он состарился, чувствительность ограничивается пальцами ног, и они способны только очень медленно обвиваться вокруг палки. Усик полностью готов к действию, как только три пальца разойдутся, и в этот период их наружные поверхности впервые становятся раздражимыми. Раздражительность при возбуждении лишь незначительно распространяется от одной части тела к другой: так, когда палка попадала в ту часть тела, которая находится непосредственно под тремя пальцами, они редко сжимали ее, но оставались торчащими прямо наружу.

Усики вращаются самопроизвольно. Движение начинается до того, как усик превращается в трехзубый крючок за счет расхождения пальцев ног, и до того, как какая-либо часть тела становится чувствительной; так что вращательные движения бесполезны в этот ранний период. Движение также теперь медленное, два эллипса выполняются одновременно за 24 часа 18 минут. Зрелый усик за 6 часов образует эллипс, так что он перемещается намного медленнее междоузлий. Эллипсы, которые были вытянуты как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскости, были большого размера. Черешки ни в малейшей степени не чувствительны, но вращаются подобно усикам. Таким образом, мы видим, что молодые междоузлия, черешки и усики продолжают вращаться вместе, но с разной скоростью. Движения усиков, поднимающихся друг напротив друга, совершенно независимы. Следовательно, когда всему побегу позволено свободно вращаться, не может быть ничего более сложного, чем движение концов каждого усика. Таким образом, на широком пространстве нерегулярно осуществляется поиск какого-либо объекта, за который можно ухватиться.

Остается упомянуть еще об одном любопытном моменте. В течение нескольких дней после того, как пальцы плотно обхватили палку, их тупые оконечности развиваются, хотя и не всегда, в неправильные дискообразные шарики, которые обладают способностью прочно прилипать к древесине. Поскольку подобные клеточные выросты будут полностью описаны в разделе *B. capreolata*, я здесь больше ничего о них не скажу.

Бигнония хвощевидная, var. *Чемберленовый*.—Междоузлия, удлинённые нечувствительные черешки и усики - все вращаются. Стебель не вьется, а поднимается по вертикальной палке таким же образом, как у последнего вида. Усики также напоминают усики последнего вида, но короче; три пальца более неодинаковые по длине, два внешних примерно на треть короче и несколько тоньше среднего; но в этом отношении они различаются. Они заканчиваются небольшими твердыми точками; и что важно, не образуются ячеистые адгезивные диски. Уменьшенный размер двух пальцев, а также их пониженная чувствительность, по-видимому, указывают на склонность к выкидышу; и на одном из моих растений впервые сформированные усики иногда были простыми, то есть не разделялись на три пальца. Таким образом, мы естественным образом приходим к трем следующим видам с неразделенными усиками:—

Бигнония видовая. Молодые побеги вращаются неравномерно, образуя узкие эллипсы, шпильки или круги, со скоростью, варьирующей от 3 ч. 30 м. до 4 ч. 40 м.; но они не проявляют тенденции к скручиванию. Пока растение молодое и не нуждается в опоре, усики не развиты. Те, что растут на умеренно молодом растении, были пяти дюймов в длину. Они вращаются самопроизвольно, как и короткие и нечувствительные черешки. При трении они медленно сгибаются в сторону трения, а затем выпрямляются; но они не очень чувствительны. В их поведении есть что-то странное: я неоднократно клал рядом с ними толстые и тонкие, грубые и гладкие палки и столбики, а также веревки, подвешенные вертикально, но ни один из этих предметов не был хорошо схвачен. Схватившись за вертикально стоящую палку, они несколько раз снова отпускали ее и часто вообще не хватались за нее, или их конечности не обвивались плотно. Я наблюдал сотни усиков,

принадлежащих различным бахчевым, пассифлористым и бобовым растениям, и никогда не видел, чтобы кто-нибудь вел себя подобным образом. Однако, когда мое растение выросло до высоты восьми или девяти футов, усики повели себя намного лучше. Теперь они хватали тонкую вертикальную палку горизонтально, то есть в точке на своем собственном уровне, а не где-то наверху, как в случае со всеми предыдущими видами. Тем не менее, благодаря этому не скручивающемуся стержню удалось подняться по палке.

Конец усика почти прямой и острый. Вся конечная часть демонстрирует странную привычку, которую у животного назвали бы инстинктом; ибо она постоянно ищет любую маленькую щель или отверстие, в которое можно было бы просунуться. У меня было два молодых растения; и, понаблюдав за этой привычкой, я поместил рядом с ними столбики, которые были пробурованы жуками или потрескались от высыхания. Усики, благодаря своему собственному движению и движению междоузлий, медленно перемещались по поверхности древесины, и когда верхушка доходила до отверстия или трещины, они вставлялись внутрь; для этого конец длиной в половину или четверть дюйма часто изгибался под прямым углом к прикорневой части. Я наблюдал за этим процессом от двадцати до тридцати раз. Один и тот же усик часто выходил из одного отверстия и вставлял свой кончик во второе отверстие. Я также видел, как усик удерживал свой кончик в одном случае в течение 20 часов, а в другом - в течение 36 часов, в минутной лунке, а затем вытащил его. Пока острое таким образом временно вставлено, противоположный усик продолжает вращаться.

Усик по всей длине часто плотно прилегает к любой поверхности дерева, с которой он соприкасался; и я наблюдал, как один из них согнулся под прямым углом, войдя в широкую и глубокую трещину, при этом его верхушка резко отогнулась и была вставлена в крошечное боковое отверстие. После того, как усик обхватил палку, он сжимается по спирали; если он остается незакрепленным, то свисает прямо вниз. Если он просто приспособился к неровностям толстого столба, хотя и ни за что не зацепился, или если он просунул свою вершину в какую-нибудь небольшую щель, этого стимула достаточно, чтобы вызвать спиральное сокращение; но сокращение всегда уводит усик от столба. Так что в каждом случае эти движения, которые кажутся так хорошо приспособленными для какой-то цели, были бесполезны. Однако в одном случае наконечник надолго застрял в узкой щели. Я вполне ожидал, исходя из аналогии с *B. capreolata* и *B. littoralis*, что кончики превратились в клейкие диски; но я никогда не мог обнаружить даже следов этого процесса. Таким образом, в настоящее время в повадках этого растения есть что-то непонятное.

Бигнония пикта.—Этот вид очень похож на последний по строению и движениям своих усиков. Я также случайно исследовал прекрасно растущее растение союзного вида *B. Lindleyi*, и оно, по-видимому, вело себя во всех отношениях таким же образом.

Bignonia capreolata.—Теперь мы переходим к виду, имеющему усики другого типа; но сначала о междоузлиях. Молодой побег совершил три больших оборота вслед за солнцем со средней скоростью 2 ч. 23 м. Стебель тонкий и гибкий, и я видел, как один из них сделал четыре правильных спиральных оборота вокруг тонкой вертикальной палочки, поднимаясь, конечно, справа налево и, следовательно, в обратном направлении по сравнению с ранее описанными видами. Впоследствии, из-за переплетения усиков, он поднялся либо прямо вверх по палке, либо неправильной формы шпилем. Усики в некоторых отношениях весьма примечательны. У молодого растения они были около 2½ дюймов в длину и сильно разветвлены, пять главных ветвей, по-видимому, представляли собой две пары листочков и один конечный. Каждая ветвь, однако, раздвоенная или, чаще, тройчатая к концу, с тупыми, но отчетливо крючковатыми концами. Усик изгибается в любую сторону, если его слегка потереть, а затем снова становится прямым; но петля из нити весом в четвертую долю

крупинки не произвела никакого эффекта. В двух случаях верхушечные ветви стали слегка изогнутыми через 10 м после того, как они коснулись палки; и через 30 м. кончики были полностью закручены вокруг нее. Прикорневая часть менее чувствительна. Усики вращались явно капризным образом, иногда очень слабо или не вращались вовсе; в других случаях они описывали большие правильные эллипсы. Я не смог обнаружить никакого самопроизвольного движения в черешках листьев.

В то время как усики вращаются более или менее регулярно, происходит еще одно примечательное движение, а именно медленный наклон от света к самой темной стороне домика. Я неоднократно менял положение своих растений, и через некоторое время после прекращения вращательного движения последовательно формирующиеся усики всегда заканчивались тем, что указывали на самую темную сторону. Когда я поместил толстый стержень рядом с усиком, между ним и источником света, усик указал в этом направлении. В двух случаях пара листьев стояла так, что один из двух отростков был направлен к свету, а другой - к самой темной стороне дома; последний не двигался, но противоположный отросток изогнулся сначала вверх, а затем прямо над своим соседом, так что они стали параллельными, один над другим, оба указывая в темноту: затем я повернул растение полукругом; и отросток, который перевернулся, занял свое первоначальное положение, а противоположный, который до этого не двигался, теперь повернулся к темной стороне. Наконец, на другом растении три пары усиков появились одновременно на трех побегах, и все они оказались по-разному направленными: я поместил горшок в ящик, открытый только с одной стороны и наклоненный к свету; через два дня все шесть усиков безошибочно указывали в самый темный угол ящика, хотя для этого каждый должен был наклоняться по-разному. Шесть ветряных лопастей не могли бы более точно показать направление ветра, чем эти разветвленные усики направление потока света, проникавшего в коробку. Я оставил эти усики нетронутыми более чем на 24 часа, а затем перевернул горшок наполовину; но теперь они потеряли способность двигаться и больше не могли избегать света.

Когда усик не удастся ухватиться за опору либо из-за своего собственного вращательного движения, либо из-за движения побега, либо из-за поворота в сторону любого объекта, на который падает свет, он наклоняется вертикально вниз, а затем к своему собственному стеблю, за который он хватается вместе с опорной палочкой, если таковая имеется. Таким образом, обеспечивается небольшая защита стебля. Если усик ни за что не зацепляется, он не сжимается по спирали, но вскоре увядает и опадает. Если он захватывает объект, все ветви сжимаются по спирали.

Я утверждал, что после того, как усик соприкоснулся с палкой, он обвивается вокруг нее примерно через полчаса; но я неоднократно наблюдал, как в случае с *B. speciosa* и его союзниками, что он часто снова отпускал палку; иногда хватал и отпускал одну и ту же палку три или четыре раза. Зная, что усики избегают света, я дал им стеклянную трубку, почерневшую внутри, и хорошо зачерненную цинковую пластинку: веточки обвилились вокруг трубки и резко загнулись по краям цинковой пластины; но вскоре они отшатнулись от этих предметов с тем, что я могу назвать только отвращением, и выпрямились. Затем я поместил столб с чрезвычайно шероховатой корой рядом с парой отростков; дважды они касались его в течение часа или двух и дважды отдергивались; наконец один из крючковатых концов изогнулся и крепко ухватился за чрезвычайно мелкий выступающий участок коры, а затем остальные ветви расправились, точно повторяя каждую неровность поверхности. Впоследствии я поместил рядом с растением столб без коры, но сильно потрескавшийся, и кончики усиков красивым образом заползли во все щели. К своему удивлению, я заметил, что кончики незрелых усиков с еще не полностью отделенными

ветвями точно так же, как корни, заползали в мельчайшие щели. Через два-три дня после того, как наконечники таким образом пролезли в щели или после того, как их загнутые концы зацепились за мелкие заострения, начался заключительный процесс, который сейчас будет описан.

Этот процесс я обнаружил, случайно оставив кусочек шерсти рядом с усиком; и это побудило меня связать некоторое количество льна, мха и шерсти неплотно вокруг палочек и разместить их рядом с усиками. Шерсть не должна быть окрашена, так как эти усики чрезмерно чувствительны к некоторым ядам. Кончики крючков вскоре зацеплялись за волокна, даже свободно плавающие, и теперь не было отдачи; напротив, возбуждение заставляло крючки проникать в волокнистую массу и загигаться внутрь, так что каждый крючок прочно зацеплял одно или два волокна или небольшой их пучок. Кончики и внутренняя поверхность крючков теперь начали набухать и через два-три дня заметно увеличились. Еще через несколько дней крючки превратились в беловатые шарики неправильной формы, диаметром более 0,05 дюйма (1,27 мм), сформированные из грубой клетчатой ткани, которая иногда полностью обволакивала и скрывала сами крючки. Поверхности этих шариков выделяют какое-то вязкое смолистое вещество, к которому прилипают волокна льна и т. Д. Когда волокно прикрепляется к поверхности, клетчатка не растет непосредственно под ним, а продолжает расти вплотную с каждой стороны; так что, когда несколько прилегающих волокон, хотя и чрезмерно тонких, были захвачены, между ними выросло очень много гребней клетчатки, каждый толщиной не больше человеческого волоса, и они, выгибаясь дугой с обеих сторон, прочно сцепились друг с другом. По мере того как вся поверхность шарика продолжает расти, свежие волокна прилипают и впоследствии обволакиваются; так что я видел маленький шарик с пятьюдесятью-шестьюдесятью волокнами льна, пересекающими его под разными углами, и все они более или менее глубоко врезаны. Можно было проследить за каждой стадией процесса — некоторые волокна просто прилипали к поверхности, другие лежали в более или менее глубоких бороздах, или глубоко внедрялись, или проходили через самый центр ячеистого шара. Внедренные волокна настолько плотно прилегают друг к другу, что их невозможно извлечь. Разрастающаяся ткань имеет настолько сильную тенденцию к объединению, что два шарика, образованные отдельными усиками, иногда соединяются и вырастают в один.

Однажды, когда усик обвился вокруг палки диаметром в полдюйма, образовался клейкий диск; но обычно этого не происходит в случае гладких палок или столбов. Однако, если кончик зацепляется за крошечный выступающий кончик, другие ветви образуют диски, особенно если они находят щели, в которые можно заползти. Усикам не удалось прикрепиться к кирпичной стене.

По прилипанию волокон к дискам или шарикам я делаю вывод, что они выделяют некоторое смолистое клейкое вещество; и особенно по тому, что такие волокна становятся рыхлыми при погружении в серный эфир. Эта жидкость также удаляет маленькие коричневые блестящие точки, которые обычно можно увидеть на поверхности старых дисков. Если крючковатые кончики усиков ни к чему не прикасаются, диски, насколько я видел, никогда не формируются; ^[102] но временного контакта в течение умеренного времени достаточно, чтобы вызвать их развитие. Я видел восемь дисков, образовавшихся на одном усике. После развития усики сужаются по спирали и становятся деревянистыми и очень сильными. Усик в таком состоянии выдерживал почти семь унций и, по-видимому, выдержал бы значительно больший вес, если бы волокна льна, к которым были прикреплены диски, не поддались.

Из приведенных теперь фактов мы можем заключить, что, хотя усики этой бигнонии иногда могут прилипнуть к гладким цилиндрическим палочкам и часто к шероховатой коре, они

специально приспособлены для лазания по деревьям, покрытым лишайниками, мхами или другими подобными растениями; и я слышал от профессора Эйзы Грей, что *Polypodium incanum* в изобилии растет на лесных деревьях в районах Северной Америки, где произрастает этот вид бигнонии. Наконец, я могу отметить, насколько необычен тот факт, что лист превращается в разветвленный орган, который отворачивается от света и который может своими концами либо заползать, подобно корням, в щели, либо хвататься за мельчайшие выступающие точки, причем эти кончики впоследствии образуют клеточные выросты, выделяющие клейкий цемент, а затем обволакивают своим продолжающимся ростом тончайшие волокна.

Эккремокарпус паршивый (Бигнониевые). Растения, хотя и довольно хорошо росли в моей теплице, не проявляли спонтанных движений в своих побегах или усиках; но при перемещении в теплицу молодые междоузлия вращались со скоростью, варьирующей от 3 ч. 15 м. до 1 ч. 13 м. Один большой круг был пройден с этой последней необычно быстрой скоростью; но обычно круги или эллипсы были маленькими, и иногда выбранный курс был совершенно неправильным. Междоузлие, совершив несколько оборотов, иногда замирало на 12 или 18 часов, а затем возобновляло вращение. Такие сильно выраженные перебои в движении междоузлий я почти ни у одного другого растения не наблюдал.

Листья имеют четыре листочка, сами по себе разделенные и заканчивающиеся сильно разветвленными усиками. Главный черешок листа, пока он молодой, движется самопроизвольно и следует почти таким же нерегулярным курсом и примерно с той же скоростью, что и междоузлия. Движение к стеблю и от него наиболее заметно, и я видел хорду изогнутого черешка, который образовывал угол 59° со стеблем, а через час после этого составлял угол 106° . Два противоположных черешка не двигаются вместе, и один иногда настолько приподнят, что стоит близко к стеблю, в то время как другой находится недалеко от горизонтали. Прикорневая часть черешка движется меньше, чем дистальная. Усики, помимо того, что их несут движущиеся черешки и междоузлия, сами двигаются самопроизвольно; и противоположные усики иногда движутся в противоположных направлениях. Благодаря этим совместным движениям молодых междоузлий, черешков и усиков в поисках опоры охватывается значительное пространство.

У молодых растений усики достигают около трех дюймов в длину: они несут две боковые и две концевые ветви; и каждая ветвь раздваивается дважды, причем кончики заканчиваются тупыми двойными крючками, оба острия которых направлены в одну сторону. Все ветви чувствительны со всех сторон; и после легкого трения или соприкосновения с палкой они сгибаются примерно на 10 м. Тот, который стал изогнутым через 10 м. после легкого растирания, продолжал сгибаться в течение 3 часов. и 4 часов., и снова стал прямым через 8 или 9 часов. Усики, которые ничего не зацепили, в конечном счете сжимаются в неправильной формы шпиль, что они и делают, только гораздо быстрее, после захвата опоры. В обоих случаях главный черешок с листочками, который сначала прямой и немного наклонен вверх, опускается вниз, при этом средняя часть резко загибается под прямым углом; но это видно у *E. miniatus* отчетливее, чем у *E. scaber*. Усики у представителей этого рода действуют в некоторых отношениях подобно усикам у *Bignonia capreolata*; но все они не двигаются от света, и крючковатые кончики не увеличиваются в ячеистые диски. После того, как усики соприкоснутся с цилиндрической палкой средней толщины или с шероховатой корой, можно увидеть, как несколько ветвей медленно приподнимаются, меняют свое положение и снова соприкасаются с опорной поверхностью. Цель этих движений состоит в том, чтобы привести двойные крючки на концах ветвей, которые естественным образом направлены во все стороны, в соприкосновение с древесиной. Я наблюдал, как усик, половина которого загнулась под прямым углом вокруг острого угла

квадратного столба, аккуратно приводил каждый крючок в соприкосновение с обеими прямоугольными поверхностями. Внешний вид наводил на мысль, что, хотя весь усик не чувствителен к свету, все же кончики чувствительны к нему, и что они поворачиваются и скручиваются в направлении любой темной поверхности. В конечном счете ветви очень аккуратно подстраиваются под все неровности самой шероховатой коры, так что своим неровным течением они напоминают реку с ее ответвлениями, выгравированную на карте. Но когда усик обвивается вокруг довольно толстой палки, последующее спиральное сжатие обычно уводит его в сторону и портит аккуратное расположение. Так оно и есть, но не столь заметным образом, когда усик расползается по большой, почти плоской поверхности шероховатой коры. Таким образом, мы можем заключить, что эти усики не идеально приспособлены для захвата умеренно толстых палок или шероховатой коры. Если тонкую палку или прутик положить рядом с усиком, конечные ветви полностью обвиваются вокруг него, а затем захватывают свои собственные нижние ветви или главный стебель. Таким образом, палка захватывается прочно, но не аккуратно. На самом деле усики, по-видимому, приспособлены для таких объектов, как тонкие стебли определенных трав, или длинные гибкие щетинки кисточки, или тонкие жесткие листья, такие как у спаржи, и все это они захватывают восхитительным образом. Это происходит из-за того, что кончики ветвей, расположенные рядом с маленькими крючками, чрезвычайно чувствительны к прикосновению самого тонкого предмета, который они, следовательно, обвивают и обхватывают. Например, когда маленькую кисточку помещали рядом с усиком, кончики каждой подветви захватывали одну, две или три щетинки; а затем спиральное сжатие нескольких ветвей сближало все эти маленькие пучки, так что тридцать или сорок щетинок собирались в единый пучок, что обеспечивало превосходную опору.

ПОЛЕМОНИЕВЫЕ.—*Кобея скандинавская*.— Это превосходно сложенное вьющееся растение. Усики на прекрасном растении были одиннадцати дюймов в длину, на черешке было две пары листочков, всего два с половиной дюйма в длину. Они вращаются быстрее и энергичнее, чем у любого другого видоносца, наблюдаемого мной, за исключением одного вида *Passiflora*. Были выполнены три больших, почти круговых взмаха, направленных против солнца, каждый за 1 час 15 м.; и два других круга за 1 час 20 м. и 1 час 23 м. Иногда усик перемещается в сильно наклоненном положении, а иногда почти вертикально. Нижняя часть движется очень мало, а черешок - совсем; междоузлия также не вращаются, так что здесь движется только усик. С другой стороны, у большинства видов *бигнонии* и *экремокарпуса* междоузлия, усики и черешки вращались. Длинный, прямой, сужающийся к концу главный стебель усика *кобеи* имеет чередующиеся ветви; и каждая ветвь несколько раз разделена, причем более тонкие ветви тонки, как очень тонкие щетинки, и чрезвычайно гибки, так что их обдувает ветром; при этом они прочные и очень эластичные. Конец каждой ветви немного приплюснут и заканчивается крошечным двойным (хотя иногда и одинарным) крючком, сделанным из твердого, полупрозрачного древесного материала и таким же острым, как тончайшая игла. На усике длиной одиннадцать дюймов я насчитал девяносто четыре таких маленьких крючка прекрасной конструкции. Они легко цепляются за мягкое дерево, перчатки или кожу голой руки. За исключением этих закаленных крючков и прикорневой части центрального стебля, каждая часть каждой веточки очень чувствительна со всех сторон к легкому прикосновению и через несколько минут сгибается в сторону, к которой прикасаются. При легком растирании нескольких ответвлений с противоположных сторон весь усик быстро принимает необычайно изогнутую форму. Эти движения от соприкосновения не мешают обычному вращательному движению. Ветви, после того как они сильно искривляются от прикосновения, выпрямляются быстрее, чем почти у любого другого виденного мной усика, а именно между получасом и часом. После

того, как усик зацепился за какой-либо предмет, спиральное сжатие также начинается через необычно короткий промежуток времени, а именно примерно через двенадцать часов.

Прежде чем усик становится зрелым, концевые веточки срстаются, а крючки плотно загибаются внутрь. В этот период ни одна часть тела не чувствительна к прикосновению; но как только ветви расходятся и выделяются крючки, достигается полная чувствительность. Необычно, что незрелые усики вращаются на полной скорости, прежде чем стать чувствительными, но бесполезно, поскольку в этом состоянии они ничего не могут уловить. Такое отсутствие совершенной коадаптации, хотя и лишь на короткое время, между структурой и функциями вьющегося растения - редкое явление. Усик, как только он готов действовать, поднимается вместе с опорным черешком вертикально вверх. Листочки на черешке в это время довольно маленькие, а конец растущего стебля загнут в одну сторону, чтобы не мешать вращающемуся усика, который делает большие круги прямо над головкой. Таким образом, усики вращаются в положении, хорошо приспособленном для захвата стоящих вверху предметов, и это способствует подъему растения. Если ни один предмет не зацепился, лист со своим усиком наклоняется вниз и в конечном итоге принимает горизонтальное положение. Таким образом, остается свободное пространство для следующего, более молодого усика, который может стоять вертикально вверх и свободно вращаться. Как только старый усик наклоняется вниз, он теряет всякую способность двигаться и сжимается по спирали, превращаясь в спутанную массу. Хотя усики вращаются с необычной быстротой, движение длится недолго. У растения, помещенного в теплицу и активно растущего, усик вращался не более 36 часов, считая с того периода, когда он впервые стал чувствительным; но за этот период он, вероятно, совершил не менее 27 оборотов.

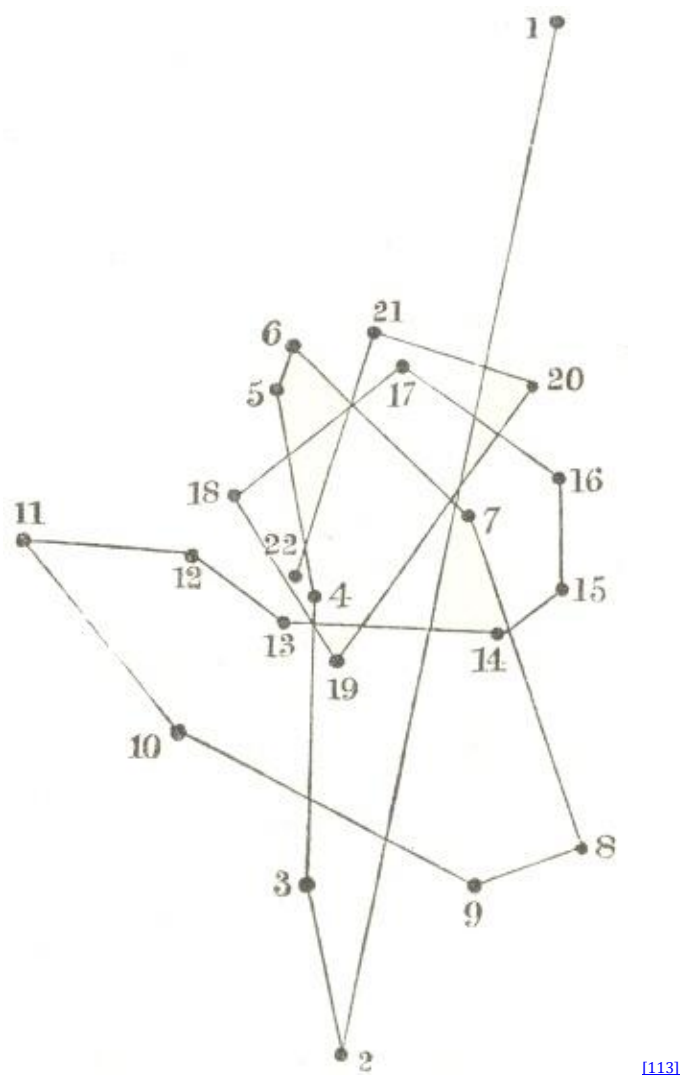
Когда вращающийся усик ударяется о палку, ветви быстро огибают ее и обхватывают. Маленькие крючки здесь играют важную роль, так как они предотвращают утаскивание веток быстрым вращательным движением до того, как они успеют надежно обхватить палку. Это особенно актуально, когда за опору зацепился только кончик ветки. Как только усик согнет гладкую палку или толстый прочный столб или соприкоснется со строганой древесиной (поскольку он может временно прилипнуть даже к такой гладкой поверхности, как эта), могут наблюдаться те же странные движения, что описаны у *Bignonia capreolata* и *Ecchremocarpus*. Ветви многократно приподнимаются и опускаются; те, у которых крючки уже направлены вниз, остаются в этом положении и закрепляют усик, в то время как другие перекручиваются, пока им не удастся расположиться в соответствии с каждой неровностью поверхности и привести свои крючки в соприкосновение с древесиной. Использование крючков было хорошо продемонстрировано при зацеплении за усики трубочек и стеклянных пластинок; поскольку они, хотя и были временно захвачены, неизменно терялись либо при перестановке ветвей, либо в конечном итоге при сворачивании по спирали.

Совершенная манера расположения ветвей, стелющихся подобно корешкам по каждой неровности поверхности и в любую глубокую расщелину, представляет собой прелестное зрелище; ибо это, возможно, выполняется этим видом более эффективно, чем любым другим. Действие, безусловно, более заметно, поскольку верхние поверхности главного стебля, а также каждой ветви до крайних крючков, угловатые и зеленые, в то время как нижние поверхности округлые и фиолетовые. Я пришел к выводу, как и в предыдущих случаях, что меньшее количество света направляло эти движения ветвей усиков. Я провел много опытов с черно-белыми карточками и стеклянными пробирками, чтобы доказать это, но потерпел неудачу по разным причинам; и все же эти опыты укрепили мою веру. Поскольку усик состоит из листа, разделенного на множество сегментов, нет ничего

удивительного в том, что все сегменты поворачивают свои верхние поверхности к свету, как только усик пойман и вращательное движение прекращено. Но это не объясняет всего движения, поскольку сегменты на самом деле изгибаются в темную сторону, помимо поворота вокруг своих осей, так что их верхние поверхности могут быть обращены к свету.

Когда *Кобея* растет на открытом воздухе, ветер, должно быть, помогает чрезвычайно гибким усикам ухватиться за опору, поскольку я обнаружил, что простого дуновения было достаточно, чтобы крайние ветви зацепились за крючки из прутьев, до которых они не могли дотянуться при вращении. Можно было бы подумать, что усик, таким образом зацепившийся за конец единственной ветки, не смог бы должным образом ухватиться за ее опору. Но несколько раз я наблюдал случаи, подобные следующему: усик ловил тонкую палку за крючки одной из двух ее крайних ветвей; хотя его держали таким образом за кончик, он все еще пытался вращаться, изгибаясь во все стороны, и благодаря этому движению другая крайняя ветка вскоре поймала палку. Затем первая ветка высвободилась и, расставив крючки, снова зацепилась. Через некоторое время, из-за продолжающегося движения усика, зацепились крючки третьей ветки. Никакие другие ветви в том виде, в каком тогда находился усик, не могли коснуться палки. Но вскоре верхняя часть главного стебля начала сужаться, образуя открытый шпиль. Таким образом, он потащил побег, на котором был усик, к палке; и поскольку усик постоянно пытался вращаться, четвертая ветвь соприкоснулась с ним. И, наконец, в результате спирального сжатия, проходящего вниз как по основному стеблю, так и по ветвям, все они, одна за другой, в конечном счете соприкоснулись с палочкой. Затем они обвилились вокруг него и друг вокруг друга, пока весь усик не завязался в неразрывный узел. Усики, хотя поначалу и довольно гибкие, после того, как они некоторое время держатся за опору, становятся более жесткими и прочными, чем были вначале. Таким образом, растение надежно закреплено на своей опоре.

LEGUMINOSÆ.—*Pisum sativum*. Обыкновенный горох был предметом ценных мемуаров Дютроше, [III](#) который обнаружил, что междоузлия и усики вращаются по эллипсу. Эллипсы обычно очень узкие, но иногда напоминают круги. Я несколько раз наблюдал, что более длинная ось медленно меняла свое направление, что важно, поскольку усик, таким образом, охватывает более широкое пространство. Из-за этого изменения направления, а также из-за движения стержня к свету, следующие друг за другом неправильные эллипсы обычно образуют неправильный шпиль. Я подумал, что стоит приложить схему движения верхнего междоузлия (движением усика пренебрегаем) молодого растения с 8.40 утра до 9.15 вечера. Курс был прослежен на полусферическом стекле, помещенном над растением, и точки с цифрами обозначают часы наблюдения; каждая точка соединена прямой линией. Несомненно, все линии были бы криволинейными, если бы курс наблюдался с гораздо более короткими интервалами. Конец черешка, из которого поднимался молодой усик, находился в двух дюймах от стекла, так что, если бы к черешку можно было прикрепить карандаш длиной в два дюйма, он нарисовал бы прилагаемый рисунок на нижней стороне стекла; но следует помнить, что рисунок уменьшен вдвое. Пренебрегая первым большим движением к свету, показанным на рис. 1-2, конец черешка проделал пространство диаметром 4 дюйма в одном направлении и 3 дюйма в другом. Поскольку выросший усик значительно превышает два дюйма в длину, а сам усик изгибается и вращается в гармонии с междоузлием, охватывается значительно более широкое пространство, чем здесь представлено в уменьшенном масштабе. Дютроше наблюдал завершение эллипса за 1 час 20 м.; а я видел, как один эллипс был завершен за 1 час 30 м. Направление движения может варьироваться как по направлению к солнцу, так и против него.



Дютроше утверждает, что черешки листьев самопроизвольно вращаются, так же как молодые междоузлия и усики; но он не говорит, что закрепил междоузлия; когда это было сделано, я никогда не мог обнаружить никакого движения в черешке, кроме движения к свету и от него.

С другой стороны, усики, когда междоузлия и черешки закреплены, образуют неправильные шпильки или правильные эллипсы, точно такие же, как у междоузлий. Молодой усик, всего $1\frac{1}{2}$ дюйма длиной, вращался. Дютроше показал, что когда растение помещают в комнату так, чтобы свет проникал сбоку, междоузлия гораздо быстрее движутся к свету, чем от него: с другой стороны, он утверждает, что сам усик движется от света к темной стороне комнаты. При всем уважении к этому великому наблюдателю, я думаю, что он ошибся из-за того, что не закрепил междоузлия. Я взял молодое растение с очень чувствительными усиками и подвязал черешок так, чтобы мог двигаться только усик; оно образовало идеальный эллипс за 1 час 30 м. ; Затем я частично развернул растение, но это не изменило направление последующего эллипса. На следующий день я наблюдал за растением, закрепленным подобным образом, до тех пор, пока усик (который был очень чувствительным) не образовал эллипс по прямой точно к свету и от света; движение было настолько сильным, что усик на двух концах своего эллиптического хода немного загибался под горизонт, таким образом перемещаясь более чем на 180 градусов; но изгиб был полностью таким же большим в сторону света, как и в сторону темной стороны комнаты. Я полагаю, что Дютроше был введен в заблуждение тем, что не закрепил междоузлия и заметил растение, у

которого междоузлия и усики больше не изогнуты гармонично из-за неравенства в возрасте.

Дютроше не делал никаких замечаний по поводу чувствительности усиков. Они, хотя и молоды и около дюйма в длину, с листочками на черешке, лишь частично раскрытыми, очень чувствительны; одно легкое прикосновение веточкой к нижней или вогнутой поверхности возле кончика заставляло их быстро сгибаться, как и иногда нитяная петля весом в одну седьмую зернышка (9,25 мг.). Верхняя или выпуклая поверхность почти или совсем не чувствительна. Усики, согнувшись от прикосновения, распрямляются примерно через два часа и затем снова готовы действовать. Как только они начинают стареть, концы их двух или трех пар ветвей загибаются, и тогда они, по-видимому, образуют превосходное орудие для захвата; но это не так. Ибо в этот период они, как правило, полностью теряют свою чувствительность; и когда их зацепляли за ветки, некоторые вообще не испытывали никакого воздействия, а другим требовалось от 18 до 24 часов, прежде чем хвататься за такие ветки; тем не менее, они были в состоянии использовать последние остатки раздражительности из-за того, что их конечности были зацеплены. В конечном счете боковые ветви сужаются по спирали, но не средний или главный стебель.

Латирус афака.—У этого растения нет листьев, за исключением очень раннего возраста, когда они заменяются усиками, а сами листья - крупными прилистниками. Следовательно, можно было бы ожидать, что усики должны быть высокоорганизованными, но это не так. Они умеренно длинные, тонкие и неразветвленные, со слегка изогнутыми кончиками. В молодости они чувствительны со всех сторон, но главным образом на вогнутой стороне конечности. Они не имеют силы самопроизвольного вращения, но сначала наклоняются вверх под углом около 45°, затем переходят в горизонтальное положение и, в конечном счете, наклоняются вниз. Молодые междоузлия, с другой стороны, вращаются по эллипсу и несут с собой усики. Были выполнены два эллипса, каждый почти за 5 часов; их более длинные оси были направлены примерно под углом 45° к оси ранее созданного эллипса.

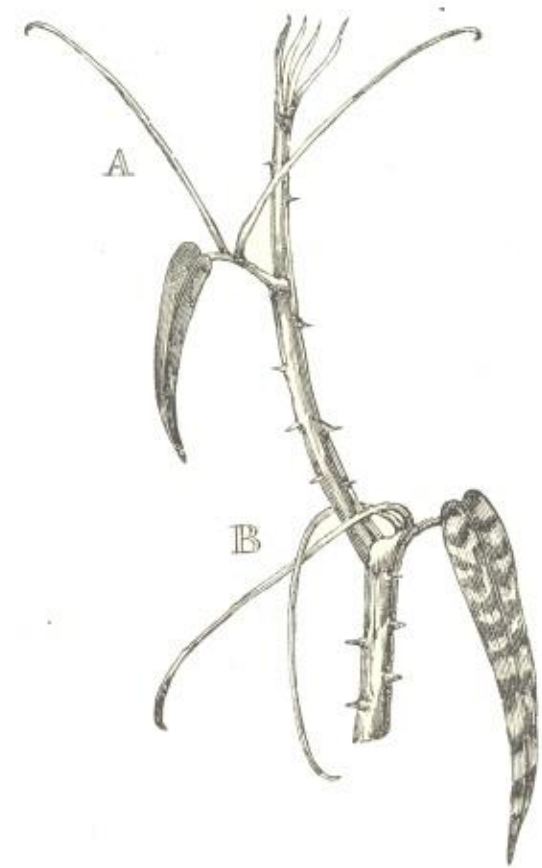
Латирус крупноцветковый.—Наблюдаемые растения были молодыми и росли не слишком интенсивно, но, я думаю, достаточно, чтобы моим наблюдениям можно было доверять. Если это так, то мы имеем редкий случай, когда ни междоузлия, ни усики не вращаются. Усики сильных растений достигают более 4 дюймов в длину и часто дважды разделяются на три ветви; кончики изогнуты и чувствительны на своих вогнутых сторонах; нижняя часть центрального стебля практически не чувствительна. Следовательно, это растение, по-видимому, взбирается просто за счет того, что его усики приводятся в контакт с окружающими предметами посредством роста стебля или, что более эффективно, ветром, которые они затем обхватывают. Я могу добавить, что усики, или междоузлия, или и то, и другое у *Vicia sativa* вращаются.

Сложноцветные.—*Мутизия клематисовая*.—Хорошо известно, что огромное семейство Сложноцветных включает в себя очень мало вьющихся растений. Из таблицы в первой главе мы видели, что *Mikania scandens* является обычным твинером, и Ф. Мюллер сообщил мне, что в Южной Бразилии есть еще один вид, который является листолазом. *Mutisia*, насколько я могу узнать, единственный род в семействе, у которого есть усики: поэтому интересно обнаружить, что они, хотя и менее изменились по сравнению со своим первоначальным листовым состоянием, чем большинство других усиков, все же демонстрируют все обычные характерные движения, как спонтанные, так и возбужденные контактом.

Длинный лист имеет семь или восемь очередных листочков и заканчивается усиком, который у растения значительных размеров достигал 5 дюймов в длину. Обычно он состоит из трех ветвей; и они, хотя и сильно удлинены, очевидно, представляют собой черешки и

серединки трех листочков; поскольку они очень напоминают те же части обычного листа, поскольку на верхней поверхности они прямоугольные, с бороздками и зеленой каймой. Более того, зеленая окантовка усиков молодых растений иногда расширяется в узкую пластинку или пластинку. Каждая ветвь немного изогнута книзу и слегка загнута на конце.

Молодое верхнее междоузлие совершало оборот, судя по трем оборотам, со средней скоростью 1 ч. 38 м.; оно описывало эллипсы с более длинными осями, направленными под прямым углом друг к другу; но растение, по-видимому, не может скручиваться. Черешки и усики находятся в постоянном движении. Но их движение медленнее и гораздо менее регулярное по эллиптической форме, чем у междоузлий. Они, по-видимому, сильно подвержены влиянию света, так как весь лист обычно опускается ночью и поднимается днем, также двигаясь в течение дня кривым курсом на запад. Кончик усика очень чувствителен на нижней поверхности; и тот, которого только что коснулись веточкой, стал заметно изогнутым через 3 м., а другой - через 5 м.; верхняя поверхность совсем не чувствительна; боковые стороны умеренно чувствительны, так что две веточки, которые были потерты с внутренней стороны, сошлись и пересекли друг друга. Черешок листа и нижние части усика, находящиеся на полпути между верхним листком и нижней ветвью, не чувствительны. Завиток, скрученный от прикосновения, примерно через 6 часов снова становился прямым и был готов к повторному действию; но тот, который был так грубо потерт, что свернулся в спираль, стал идеально прямым только через 13 часов. Усики сохраняют свою чувствительность до необычно позднего возраста; один из них, несомый листом с пятью или шестью полностью развитыми листьями наверху, все еще был активен. Если усик ничего не цепляет, через значительный промежуток времени кончики ветвей немного загибаются внутрь; но если он цепляется за какой-нибудь предмет, все они сжимаются по спирали.



SMILACEAE.—*Смилакс асперный*, вар. *maculata*.—Август Сент-Илер [\[118\]](#) считает, что усики, которые парами поднимаются от черешка, представляют собой модифицированные боковые листочки; но Mohl (стр. 41) относит их к модифицированным прилистникам. Эти усики от 1½ до 1½ дюйма в длину, тонкие, со слегка изогнутыми, заостренными концами. Они немного расходятся друг от друга и поначалу стоят почти вертикально. При легком растирании с обеих сторон они медленно сгибаются в эту сторону, а затем снова становятся прямыми. Задняя или выпуклая сторона при соприкосновении с палкой становилась лишь заметно изогнутой через 1 час 20 минут, но полностью окружала ее только через 48 часов. прошло; вогнутая сторона другого стала значительно изогнутой через 2 часа. и сжимала палку через 5 часов. По мере взросления пары усиков один усик все больше и больше расходится от другого, и оба медленно изгибаются назад и вниз, так что через некоторое время они выступают на противоположную сторону стебля той, из которой они возникают. Тогда они все еще сохраняют свою чувствительность и могут обхватывать опору, расположенную *позади* стебля. Благодаря этой силе растение способно подниматься по тонкой вертикальной палочке. В конечном счете два усика, принадлежащие к одному и тому же черешку, если они не соприкасаются с каким-либо предметом, свободно пересекают друг друга за стеблем, как показано на рисунке В, на рис. 7. Это движение усиков к стеблю и вокруг него в определенной степени обусловлено их избеганием света; ибо когда растение стояло так, что один из двух усиков был вынужден при таком медленном движении двигаться к свету, а другой - от света, последний всегда двигался, как я неоднократно наблюдал, быстрее своего собрата. Усики ни в коем случае не сжимаются по спирали. Их шанс найти опору зависит от роста растения, от ветра и от их собственного медленного движения назад и вниз, которое, как мы только что видели, в определенной степени обусловлено избеганием света; поскольку ни междоузлия, ни усики не имеют надлежащего вращательного движения. Из-за этого последнего обстоятельства, из-за медленных движений усиков после контакта (хотя их чувствительность сохраняется необычно долго), из-за их простой структуры и короткости это растение является менее совершенным альпинистом, чем любой другой вид, несущий усики, который я наблюдал. Растение, пока молодое и всего несколько дюймов в высоту, не образует никаких усиков; и учитывая, что оно вырастает всего до 8 футов в высоту, что стебель имеет зигзагообразную форму и снабжен, как и черешки, шипами, удивительно, что оно должно быть снабжено усиками, хотя они и сравнительно неэффективны. Можно было бы подумать, что этому растению можно было бы позволить взбираться только с помощью своих колючек, как нашей ежевики. Поскольку, однако, он принадлежит к роду, некоторые виды которого снабжены гораздо более длинными усиками, мы можем подозревать, что он обладает этими органами исключительно потому, что произошел от более высокоорганизованных в этом отношении предков.

ФУМАРИЕВЫЕ.—*Corydalis claviculata*.—Согласно Mohl (стр. 43), концы разветвленного стебля, так же как и листья, превращаются в усики. У исследованных мной образцов все усики, безусловно, были листовыми, и вряд ли возможно, чтобы одно и то же растение давало усики совершенно разной гомологической природы. Тем не менее, исходя из этого заявления Мохла, я причислил этот вид к щупальцам; если бы его классифицировали исключительно по листовым усикам, было бы сомнительно, не следовало ли отнести его к листопадам вместе с его союзниками, *Fumaria* и *Adlumia*. Подавляющее большинство его так называемых усиков все еще несут листочки, хотя и чрезмерно уменьшенные в размере; но некоторые из них можно с полным правом назвать усиками, поскольку они полностью лишены пластинок или лопастей. Следовательно, здесь мы наблюдаем растение, находящееся в фактическом переходном состоянии от листопада к держателю усиков. Пока растение довольно молодое, только наружные листья, но когда все листья вырастают

полностью, их кончики превращаются в более или менее совершенные усики. Я исследовал образцы только из одной местности, а именно. Хэмпшир; и не исключено, что у растений, растущих в других условиях, листья могли бы немного более или менее измениться в настоящие усики.

Пока растение довольно молодое, первые сформированные листья никак не изменены, но у тех, что формируются следующими, конечные листочки уменьшаются в размере, и вскоре все листья приобретают структуру, представленную на следующем рисунке. На этом листе было девять листочков; нижние были сильно разделены. Конечная часть черешка, около $1\frac{1}{2}$ дюйма в длину (над листком *f*), тоньше и более удлинена, чем нижняя часть, и может рассматриваться как усик. Листочки, которые несет эта часть, сильно уменьшены в размерах, в среднем около десятой части дюйма в длину и очень узкие; один маленький листочек имел размеры в одну двенадцатую дюйма в длину и одну семьдесят пятую в ширину (2,166 мм и 0,339 мм), так что он был почти микроскопически крошечным. Все редуцированные листочки имеют ветвящиеся нервы и заканчиваются маленькими шипиками, как у полностью развитых листочков. Можно проследить каждую градацию, пока мы не дойдем до веточек (как *a* и *d* на рисунке), на которых нет и следа пластинки или лопасти. Иногда все конечные веточки черешка находятся в таком состоянии, и тогда у нас получается настоящий усик.



Несколько концевых ветвей черешка, несущих сильно уменьшенные листочки (*a*, *b*, *c*, *d*), очень чувствительны, поскольку нитяная петля весом всего в одну шестнадцатую зернышка (4,05 мг) менее чем за 4 часа сильно искривляет их. Когда петля была снята, черешки распрямились примерно за то же время. Черешок (*e*) был гораздо менее чувствительным; а у другого образца, у которого соответствующий черешок имел довольно крупные листочки, петля из нити весом в одну восьмую зерна не вызывала искривления до 18 часов. прошло. Петли из нити весом в четверть зерна, оставленные подвешенными на нижних черешках

(от f до l) в течение нескольких дней, не дали никакого эффекта. И все же три черешка f, g и h не были совсем бесчувственными, поскольку, оставленные на день или два в контакте с палочкой, они медленно обвивались вокруг нее. Таким образом, чувствительность черешка постепенно уменьшается от усиковидной оконечности к основанию. Междоузлия стебля совсем не чувствительны, что делает утверждение Мола о том, что они иногда превращаются в усики, еще более удивительным, если не сказать невероятным.

Весь лист, пока он молодой и чувствительный, стоит почти вертикально вверх, как мы видели в случае со многими усиками. Он находится в постоянном движении, и тот, который я наблюдал, проносился в среднем около 2 часов. для каждого оборота создавались большие, хотя и неправильные эллипсы, которые иногда были узкими, иногда широкими, а их более длинные оси были направлены в разные стороны компаса. Молодые междоузлия также вращались нерегулярно, образуя эллипсы или шпиль; так что этими объединенными движениями было охвачено значительное пространство для опоры. Если концевой и ослабленной части черешка не удастся ухватиться за какой-либо объект, он в конечном счете сгибается вниз и внутрь и вскоре теряет всякую раздражительность и способность двигаться. Это загибание вниз сильно отличается по своей природе от того, что происходит с концами молодых листьев у многих видов *клемаписов*; ибо они, загнутые таким образом вниз или загнутые крючком, впервые приобретают полную степень чувствительности.

Дицентра талликофолиевая.—У этого родственного растения метаморфоза концевых листочков завершена, и они превращаются в идеальные усики. Пока растение молодое, усики выглядят как видоизмененные ветви, и один выдающийся ботаник считал, что они имеют такую природу; но у взрослого растения не может быть никаких сомнений, как меня заверил доктор Хукер, что это видоизмененные листья. В натуральную величину они достигают более 5 дюймов в длину; они раздваиваются дважды, трижды или даже четыре раза; их конечности крючковатые и тупые. Все ветви усиков чувствительны со всех сторон, но прикорневая часть главного стебля чувствительна лишь незначительно. Филиалы терминал, когда слегка потереть веточкой стал изогнутый в течение от 30 метров. до 42 м., и поправил себя в период с 10 часов. и 20 часов. Петля из нити весом в одну восьмую грана явно заставляла сгибаться более тонкие ветви, как иногда делала петля весом в одну шестнадцатую грана; но этого последнего веса, хотя и оставленного подвешенным, было недостаточно, чтобы вызвать постоянный изгиб. Весь лист с его усиком, а также молодые верхние междоузлия вращаются энергично и быстро, хотя и нерегулярно, и таким образом охватывают широкое пространство. Фигура, нарисованная на стеклянном колпаке, представляла собой либо неправильной формы шпиль, либо зигзагообразную линию. Ближайшим приближением к эллипсу была вытянутая фигура 8 с немного приоткрытым концом, и она была завершена за 1 ч. 53 м. В течение 6 ч. 17 м. другой снимок образовал сложную фигуру, по-видимому, представляющую три с половиной эллипса. Когда нижняя часть черешка, несущая листочки, была надежно закреплена, сам усик описал похожие, но гораздо меньшие фигуры.

Этот вид хорошо лазает. Усики после захвата палки становятся толще и жестче; но тупые крючки не поворачиваются и не прилаживаются к опорной поверхности, как это в совершенстве делают некоторые бигониевые и кобеевые. Усики молодых растений, достигающие двух-трех футов в высоту, лишь в два раза короче тех, что растут у того же растения, когда вырастают выше, и они не сжимаются по спирали после захвата опоры, а лишь становятся слегка гибкими. Полноразмерные усики, с другой стороны, сужаются по спирали, за исключением толстой прикорневой части. Усики, которые ничего не зацепили, просто загибаются вниз и внутрь, подобно концам листьев *Corydalis claviculata*. Но во всех

случаях черешок через некоторое время становится угловатым и резко загибается книзу, как у эккремокарпуса.

ГЛАВА IV. НОСИТЕЛИ УСИКОВ-(продолжение).

ТЫКВЕННЫЕ.—Гомологичный характер усиков—*Echinocystis lobata*, заметные движения усиков, чтобы избежать захвата конечного побега—Усики не возбуждаются при контакте с другим усиком или каплями воды—Волнообразное движение конца усика—*Hanburya*, прилипающие диски—VITACEAE—Градация между цветоносами и усиками виноградной лозы—Усики виргинской лианы отворачиваются от света и после контакта образуют прилипающие диски —SAPINDACEAE—PASSIFLORACEAE—*Passiflora gracilis*—Быстрое вращательное движение и чувствительность усиков—Нечувствителен к контакту других усиков или капель воды—Спиралевидное сжатие усиков—Краткое описание природы и действия усиков.

ТЫКВЕННЫЕ.—Усики в этом семействе были классифицированы компетентными экспертами как видоизмененные листья, прилистники или ветви; или как частично лист и частично ветвь. Де Кандоль считает, что усики различаются по своей гомологичной природе у двух племен. ^[127a] Исходя из недавно приведенных фактов, м-р Беркли считает наиболее вероятной точку зрения Пайера, а именно, что усик является “отдельной частью самого листа”; но многое можно сказать в пользу мнения, что это модифицированный цветонос. ^[127b]

Echinocystis lobata.—Были проведены многочисленные наблюдения за этим растением (выращенным из семян, присланных мне проф. Эйса Грей), поскольку спонтанные вращательные движения междоузлий и усиков были впервые замечены мной в этом случае и сильно озадачили меня. Теперь мои наблюдения могут быть значительно сокращены. Я наблюдал тридцать пять оборотов междоузлий и усиков; самая медленная скорость составляла 2 часа. а средняя скорость, без больших колебаний, 1 час 40 мин. Иногда я подвязывал междоузлия, так что двигались только усики; в других случаях я обрезал усики, когда они были очень молодыми, так что междоузлия вращались сами по себе; но на скорость вращения это не влияло. Обычно курс был направлен по направлению к солнцу, но часто в противоположном направлении. Иногда движение в течение короткого времени либо прекращалось, либо разворачивалось вспять; и это, по-видимому, происходило из-за помех от света, как, например, когда я поместил растение поближе к окну. В одном случае старый отросток, который почти перестал вращаться, двигался в одном направлении, в то время как молодой отросток выше двигался в противоположном направлении. Вращаются только два самых верхних междоузлия; и как только нижнее стареет, только его верхняя часть продолжает двигаться. Эллипсы или круги, охватываемые вершинами междоузлий, имеют около трех дюймов в диаметре; в то время как те, которые охватываются кончиками усиков, имеют от 15 до 16 дюймов в диаметре. Во время вращательного движения междоузлия последовательно изгибаются по всем сторонам света; на одном участке своего пути они часто наклонены вместе с усиками примерно на 45 ° к горизонту, а на другом стоят вертикально вверх. Во внешнем виде вращающихся междоузлий было что-то такое, что постоянно создавало ложное впечатление, что их движение вызвано весом длинного и самопроизвольно вращающегося усика; но при обрезании последнего острыми ножницами верхушка побега лишь немного приподнималась и продолжала вращаться. Этот ложный вид, по-видимому, возникает из-за того, что междоузлия и усики изогнуты и гармонично движутся вместе.

Вращающийся усик, хотя и наклоненный на протяжении большей части своего пути под углом около 45° (в одном случае всего 37°) над горизонтом, на определенном участке своего пути напрягся и выпрямился от кончика до основания, став таким образом почти или совсем вертикальным. Я был свидетелем этого неоднократно; и это происходило как тогда, когда поддерживающие междоузлия были свободны, так и когда они были подвязаны; но, возможно, наиболее заметно это было в последнем случае, или когда весь побег оказался сильно наклоненным. Усик образует очень острый угол с выступающим концом стебля или побега; и застывание всегда происходило по мере приближения усика, который должен был проходить над побегом по кругу. Если бы он не обладал этой странной способностью и не пользовался ею, то безошибочно ударился бы о край побега и был бы арестован. Как только усик с его тремя ветвями начинает таким образом напрягаться и подниматься из наклонного положения в вертикальное, вращательное движение становится более быстрым; и как только усика удается преодолеть верхушку побега или труднодоступную точку, его движение, совпадающее с движением от его веса, часто приводит к тому, что он опускается в свое ранее наклонное положение так быстро, что можно было видеть, как верхушка перемещается подобно минутной стрелке гигантских часов.

Усики тонкие, от 7 до 9 дюймов в длину, с парой коротких боковых ответвлений, отходящих недалеко от основания. Кончик слегка и постоянно изогнут, так что в ограниченной степени может служить крючком. Вогнутая сторона кончика очень чувствительна к прикосновению, но не выпуклая сторона, как это было аналогично замечено Молом в случае с другими видами семейства (стр. 65). Я неоднократно доказывал это различие, слегка потирая четыре или пять раз выпуклую сторону одного усика и только один или два раза вогнутую сторону другого усика, и только последний загибался внутрь. Через несколько часов после этого, когда усики, которые были натерты с вогнутой стороны, сами выпрямились, я изменил процесс растирания на противоположный, и всегда с тем же результатом. После прикосновения к вогнутой стороне наконечник через одну-две минуты становится ощутимо изогнутым; и впоследствии, если прикосновение было хоть сколько-нибудь грубым, он сворачивается в спираль. Но спираль через некоторое время выпрямится и снова будет готова к работе. Петля из тонкой нити весом всего в одну шестнадцатую грана вызвала временный изгиб. Нижнюю часть несколько раз довольно грубо потерли, но искривления не последовало; тем не менее, эта часть чувствительна к длительному давлению, поскольку, когда она соприкасалась с палкой, та медленно обматывалась вокруг нее.

У одного из моих растений было два побега рядом друг с другом, и усики неоднократно перекрещивались друг с другом, но удивительно, что они ни разу не зацепились друг за друга. Могло бы показаться, что они привыкли к контакту такого рода, поскольку создаваемое таким образом давление, должно быть, было намного больше, чем при использовании петли из мягкой нити весом всего в одну шестнадцатую грана. Я, однако, видел несколько переплетенных усиков *Bryonia dioica*, но впоследствии они отпустили друг друга. Усики эхиноцисты также привыкли к каплям воды или к дождю; искусственный дождь, вызванный сильным движением по ним мокрой кисточки, не произвел ни малейшего эффекта.

Вращательное движение усика не прекращается изгибом его конца после того, как к нему прикоснулись. Когда одна из боковых ветвей прочно обхватывает предмет, средняя ветвь продолжает вращаться. Когда стебель согнут и закреплен так, что усик опирается, но остается свободным двигаться, его предыдущее вращательное движение почти или совсем прекращается; но вскоре он начинает загибаться вверх, и как только он становится горизонтальным, вращательное движение возобновляется. Я пробовал это четыре раза; усик обычно поднимался в горизонтальное положение за час или полтора; но в одном случае, когда усик находился под углом 45° к горизонту, подъем занял два часа; через полчаса после этого он поднялся до 23° над горизонтом и затем возобновил вращение. Это движение вверх не зависит от действия света, поскольку дважды оно происходило в темноте, а в другой раз свет проникал только с одной стороны. Движение, без сомнения, направляется противодействием силе тяжести, как в случае подъема перьев прорастающих семян.

Усик недолго сохраняет свою вращательную способность; и как только она теряется, он изгибается вниз и сжимается по спирали. После прекращения вращательного движения наконечник еще некоторое время сохраняет чувствительность к контакту, но от этого растению может быть мало пользы или вообще ничего не быть.

Хотя усик очень гибкий и хотя конечность перемещается, при благоприятных обстоятельствах, примерно на дюйм за две с четвертью минуты, все же его чувствительность к контакту настолько велика, что он почти никогда не пропускает тонкую палочку, оказавшуюся на его пути. Следующий случай меня очень удивил: Я поместил тонкую, гладкую цилиндрическую палочку (и повторил эксперимент семь раз) так далеко от усика, что его конец мог обвиться вокруг палочки только наполовину или на три четверти; но я всегда обнаруживал, что кончик умудрялся в течение нескольких часов дважды или даже трижды обвиться вокруг палочки. Сначала я подумал, что это из-за быстрого роста снаружи; но с помощью цветных точек и измерений я доказал, что за это время не произошло заметного увеличения длины. Когда палку, плоскую с одной стороны, клали подобным образом, кончик усика не мог изгибаться за пределы плоской поверхности, а сворачивался в спираль, которая, поворачиваясь в одну сторону, ложилась плашмя на маленькую плоскую поверхность дерева. В одном случае часть усика длиной в три четверти дюйма была таким образом вытянута на плоскую поверхность путем наматывания спирали. Но усик, таким образом, становится очень ненадежным и, как правило, через некоторое время соскальзывает. Только в одном случае спираль впоследствии размоталась сама по себе, и кончик затем обошел палку и обхватил ее. Образование спирали на плоской стороне палочки, очевидно, показывает нам, что постоянное стремление кончика сильно загнуться внутрь создает силу, которая затягивает усик вокруг гладкой цилиндрической палочки. В этом последнем случае, пока усик медленно и совершенно незаметно полз вперед, я несколько раз наблюдал через линзу, что вся поверхность не находилась в тесном контакте с палочкой; и я могу понять дальнейшее продвижение, только предположив, что движение

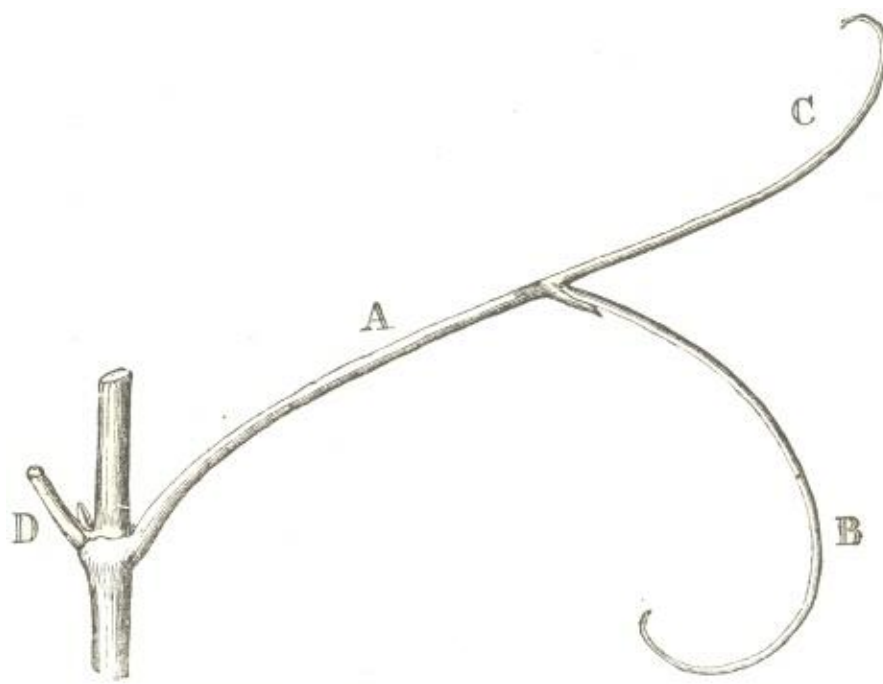
слегка волнообразное или червеобразное, и что кончик попеременно немного выпрямляется, а затем снова загибается внутрь. Таким образом, он продвигается вперед незаметно медленным, попеременным движением, которое можно сравнить с движением сильного человека, подвешенного за кончики пальцев к горизонтальному шесту, который двигает пальцами вперед до тех пор, пока не сможет ухватиться за шест ладонью. Как бы то ни было, факт несомненный: усик, зацепившийся за круглую палку своим крайним концом, может продвигаться вперед до тех пор, пока не обежит палку дважды или даже трижды и не захватит ее окончательно.

Мексиканская Ханбурья. Молодые междоузлия и усики этого аномального представителя семейства вращаются таким же образом и примерно с той же скоростью, что и у *Echinocystis*. Стебель не вьется, но может подниматься по вертикально стоящей палке с помощью своих усиков. Вогнутый кончик усика очень чувствителен; после того, как он быстро свернулся в кольцо от одного прикосновения, он распрямился через 50 м. Усик, когда он в полном действии, стоит вертикально вверх, при этом выступающий конец молодого стебля немного отклонен в сторону, чтобы не мешался; но на внутренней стороне, у основания, усик несет короткую жесткую ветвь, которая выступает под прямым углом, как шпора, с концом, наполовину загнутым немного вниз. Следовательно, когда основная вертикальная ветвь вращается, шпора из-за своего положения и жесткости не может пройти над концом побега тем же любопытным образом, каким это делают три ветви усика *эхиноцисты*, а именно, напрягаясь в нужной точке. Таким образом, шпора прижата сбоку к молодому стеблю в одной части вращающегося хода, и, таким образом, размах нижней части главной ветви значительно ограничен. Здесь вступает в игру приятный случай совместной адаптации: во всех других наблюдаемых мной усиках несколько ветвей становятся чувствительными в один и тот же период: если бы это было в случае с *ханбурьей*, то направленная внутрь, похожая на шпору ветвь, будучи прижатой во время вращательного движения к выступающему концу побега, безошибочно захватила бы его бесполезным или вредным образом. Но основная ветвь усика, некоторое время вращаясь в вертикальном положении, самопроизвольно наклоняется вниз; и при этом поднимает шпорообразную ветвь, которая сама также изгибается вверх; так что благодаря этим совместным движениям она поднимается над выступающим концом побега и теперь может свободно перемещаться, не касаясь побега; и теперь она впервые становится чувствительной.

Кончики обеих ветвей, соприкасаясь с палкой, захватывают ее, как обычные усики. Но в течение нескольких дней нижняя поверхность набухает и превращается в ячеистый слой, который плотно прилегает к древесине и прочно прилипает к ней. Этот слой аналогичен клейким дискам, образованным концами усиков некоторых видов *Bignonia* и *Ampelopsis*; но у *Hanburya* слой развит вдоль конечной внутренней поверхности, иногда на длину 1½ дюйма, а не на крайнем кончике. Слой белый, в то время как усик зеленый, и у кончика он иногда толще самого усика; обычно он немного выходит за пределы боковых сторон усика и окаймлен свободными удлиненными клетками, которые имеют увеличенные шаровидные или ретортовидные головки. Этот ячеистый слой, по-видимому, выделяет некоторое количество смолистого цемента, поскольку его адгезия к древесине не уменьшилась при 24-часовом погружении в спирт или воде, но был достаточно разрыхлен при аналогичном погружении в эфир или скипидар. После того как усик однажды прочно обвился вокруг палочки, трудно представить, какое применение может найти адгезивный ячеистый слой. Из-за спирального сжатия, которое вскоре наступает, усики никогда не могли оставаться, за исключением одного случая, в контакте с толстым столбом или почти плоской поверхностью; если бы они быстро прикрепились с помощью клейкого слоя, это, очевидно, принесло бы пользу растению.

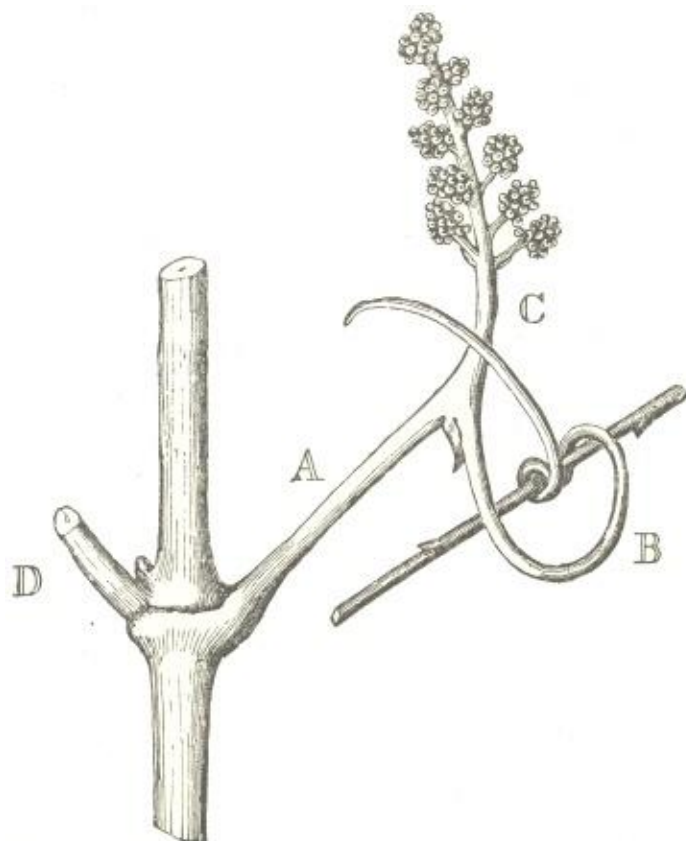
Усики у *Bryonia dioica*, *Cucurbita ovifera* и *Cucumis sativa* чувствительны и вращаются. Вращаются ли междоузлия таким же образом, я не наблюдал. У *Anguria Warscewiczii* междоузлия, хотя и толстые и жесткие, вращаются: у этого растения нижняя поверхность усика через некоторое время после того, как он обхватывает палку, образует крупноячеистый слой или подушечку, которая плотно прилегает к древесине, подобно той, которую образует усик у ханбурьи; но она ни в малейшей степени не является клейкой. У *Zanonia Indica*, которая принадлежит к другому роду семейства, раздвоенные усики и междоузлия вращаются с периодичностью от 2 ч. 8 м. до 3 ч. 35 м., двигаясь против солнца.

Жизненная Сила.—В этом семействе и в двух следующих, а именно, Sapindaceae и Passifloraceae, усики представляют собой видоизмененные цветоносы; и поэтому по своей природе они осевые. В этом отношении они отличаются от всех ранее описанных, за исключением, возможно, тыквенных. Гомологическая природа, однако, усика, по-видимому, не имеет значения в его действии.



Vitis vinifera. Усик толстый и большой длины; один из виноградных лоз, растущих на открытом воздухе и не слишком интенсивно, был длиной 16 дюймов. Он состоит из цветоноса (A), несущего две ветви, которые равномерно расходятся от него. У основания одной из ветвей (B) есть шкала; она всегда, насколько я видел, длиннее другой и часто раздваивается. Ветви при растирании становятся изогнутыми, а затем сами выпрямляются. После того, как усик обхватил своим концом какой-либо предмет, он сжимается по спирали; но этого не происходит (Palm, стр. 56), когда ни один предмет не был схвачен. Усики самопроизвольно двигаются из стороны в сторону; и в очень жаркий день один из них совершил два эллиптических оборота со средней скоростью 2 часа 15 м. Во время этих движений цветная линия, нарисованная вдоль выпуклой поверхности, через некоторое время появилась на одной стороне, затем на вогнутой стороне, затем на противоположной стороне и, наконец, снова на выпуклой стороне. Две ветви одного и того же усика совершают независимые движения. После того, как усик некоторое время самопроизвольно вращался, он изгибается от светлого к темному: я утверждаю это не на основании собственного авторитета, а на основании данных Мола и Дютроше. Мохл (стр. 77) говорит, что у виноградной лозы, посаженной у стены, усики направлены к ней, а на винограднике обычно более или менее к северу.

Молодые междоузлия вращаются спонтанно, но движение необычно слабое. Побег был обращен к окну, и я проследил его путь на стекле в течение двух совершенно безветренных и жарких дней. В один из таких дней он в течение десяти часов описывал шпиль, представляющий собой два с половиной эллипса. Я также поместил стеклянный колпак над молодым мускатным виноградом в теплице, и он совершал каждый день три или четыре очень маленьких овальных оборота; побеги перемещались из стороны в сторону менее чем на полдюйма. Если бы он не совершил по меньшей мере три оборота, пока небо было затянуто сплошными тучами, я бы приписал эту незначительную степень движения изменяющемуся действию света. Конец стебля более или менее изогнут книзу, но он никогда не меняет своей кривизны, как это обычно происходит у вьющихся растений.



Различные авторы (Palm, стр. 55; Mohl, стр. 45; Линдли и др.) считают, что усики виноградной лозы представляют собой видоизмененные цветоносы. Здесь я привожу рисунок (рис. 10) обычного состояния молодого цветоноса: он состоит из "общего цветоноса" (A); из "цветочного усика" (Б), который изображен зацепившимся за веточку; и из "подцветоноса" (В), несущего цветочные почки. Все растение движется самопроизвольно, как настоящий усик, но в меньшей степени; движение, однако, больше, когда на подвойном цветоносе (С) не так много цветочных бутонов. Обычный цветонос (А) не обладает способностью обхватывать опору, как и соответствующая часть настоящего усика. Усик цветка (В) всегда длиннее подвойного цветоноса (С) и имеет чешую у основания; иногда он раздваивается и, следовательно, во всех деталях соответствует более длинной ветви, несущей чешую (В, рис. 9) истинного усика. Однако она наклонена назад от плодоножки (С) или стоит под прямым углом к ней и, таким образом, приспособлена для того, чтобы помогать нести будущую гроздь винограда. При растирании она изгибается, а затем выпрямляется сама; и она может, как показано на чертеже, надежно обхватывать опору. Я видел предмет, мягкий, как молодой виноградный лист, пойманный одним из них.

Нижняя и голая часть плодоножки (С) также слегка чувствительна к трению, и я видел, как она загибалась вокруг палки и даже частично вокруг листа, с которым соприкасалась. То, что подцветоножка имеет ту же природу, что и соответствующая ветвь обыкновенного усика, хорошо видно, когда на ней всего несколько цветков; ибо в этом случае она становится менее разветвленной, увеличивается в длину и приобретает как чувствительность, так и способность к самопроизвольному движению. Я дважды видел цветоносы, на которых было от тридцати до сорока цветочных бутонов, которые значительно удлинились и представляли собой полностью обвитые круглые палочки, точь-в-точь как настоящие усики. Вся длина другого подцветоноса, несущего только одиннадцать цветочных почек, быстро искривлялась при легком растирании; но даже это скудное количество цветков делало стебель менее чувствительным, чем другая ветвь, то есть цветочный усик; ибо последний после более легкого растирания искривлялся быстрее и в большей степени. Я видел подвойный стебель, густо покрытый цветочными почками, причем на одной из его верхних боковых веточек по какой-то причине было всего две почки; и эта одна веточка сильно вытянулась и самопроизвольно зацепилась за соседнюю веточку; фактически, она образовала небольшой подвойный усик. Увеличение длины цветоноса (С) при уменьшении количества цветочных почек является хорошим примером закона компенсации. В соответствии с тем же принципом, настоящий усик в целом всегда длиннее цветоноса; например, на том же растении самый длинный цветонос (измеренный от основания общего цветоноса до кончика цветочного усика) был 8½ дюймов в длину, в то время как самый длинный усик был почти вдвое длиннее, а именно 16 дюймов.

Градации от обычного состояния цветоноса, как показано на рисунке (рис. 10), до состояния настоящего усика (рис. 9) являются полными. Мы видели, что дополнительный цветонос (С), все еще несущий от тридцати до сорока цветочных почек, иногда становится немного удлиненным и частично приобретает все признаки соответствующей ветви настоящего усика. Начиная с этого состояния, мы можем проследить каждую стадию, пока не придем к полноразмерному идеальному усика, несущему на ветке, которая соответствует подцветоносу, один-единственный бутон цветка! Следовательно, не может быть никаких сомнений в том, что усик представляет собой видоизмененный цветок-цветонос.

Заслуживает внимания другой вид градации. На цветочных усиках (В, рис. 10) иногда образуется несколько бутонов. Например, на виноградной лозе, растущей напротив моего дома, было тринадцать и двадцать два цветочных бутона соответственно на двух цветочных усиках, которые все еще сохраняли свои характерные качества чувствительности и спонтанного движения, но в несколько ослабленной степени. На виноградных лозах в теплицах иногда образуется так много цветков на цветочных усиках, что в результате получается двойная гроздь винограда; технически садоводы называют это "гроздью". В этом состоянии весь букет цветов едва ли имеет какое-либо сходство с усиком; и, судя по уже приведенным фактам, он, вероятно, не обладал бы достаточной способностью цепляться за опору или самопроизвольно двигаться. Такие цветоносы очень напоминают по строению те, что у *циссуса*. Этот род, принадлежащий к тому же семейству Vitaceae, дает хорошо развитые усики и обычные пучки цветов; но между этими двумя состояниями нет градаций. Если бы род *Vitis* был неизвестен, самый смелый сторонник видовой модификации никогда бы не предположил, что одно и то же отдельное растение в один и тот же период роста дало бы все возможные градации между обычными цветоносами для поддержки цветов и плодов и усиками, используемыми исключительно для лазания. Но виноградная лоза ясно дает нам такой пример; и мне кажется, это самый поразительный и любопытный пример перехода, какой только можно себе представить.

Циссус обесцвеченный.—Молодые побеги движутся не больше, чем это можно объяснить ежедневными колебаниями воздействия света. Усики, однако, вращаются с большой регулярностью, следуя за солнцем; и у растений, наблюдаемых мной, образуются круги диаметром около 5 дюймов. Пять кругов были пройдены за следующее время: 4 часа 45 минут, 4 часа 50 минут, 4 часа 45 минут, 4 часа 30 минут и 5 часов. Один и тот же усик продолжает вращаться в течение трех-четырех дней. Усики имеют длину от 3½ до 5 дюймов. Они образуются из длинной ножки-стебля, несущего две короткие ветви, которые у старых растений снова раздваиваются. Две ветви не совсем одинаковой длины; и, как и в случае с виноградной лозой, у более длинной есть чешуйка у основания. Усик направлен вертикально вверх; кончик побега резко загнут вниз, и это положение, вероятно, полезно для растения, позволяя усiku свободно и вертикально вращаться.

Обе ветви усика, пока молодые, очень чувствительны. Прикосновения карандаша, такого нежного, что можно было лишь слегка пошевелить усик, торчащий на конце длинного гибкого побега, было достаточно, чтобы через четыре-пять минут он заметно изогнулся. Примерно через час она снова стала прямой. Петля из мягкой нити весом в одну седьмую грана (9,25 мг) была испробована трижды, и каждый раз усик изгибался на 30-40 м. Половина этого веса не дала никакого эффекта. Длинная ножка гораздо менее чувствительна, так как легкое растирание не дало никакого эффекта, хотя длительный контакт с палкой заставил ее согнуться. Две ветви чувствительны со всех сторон, так что они сходятся, если прикоснуться к их внутренним сторонам, и расходятся, если прикоснуться к их внешним сторонам. Если прикоснуться к ветке одновременно с одинаковой силой с противоположных сторон, то обе стороны получают одинаковую стимуляцию и движения не происходит. Прежде чем исследовать это растение, я наблюдал чувствительные усики только с одной стороны, и они при легком нажатии между большим и *Cissus* пальцем становятся изогнутыми; но при таком многократном пощипывании за усики циссуса, я не заметил искривления, и сначала я ошибочно предположил, что они совсем не чувствительны.....

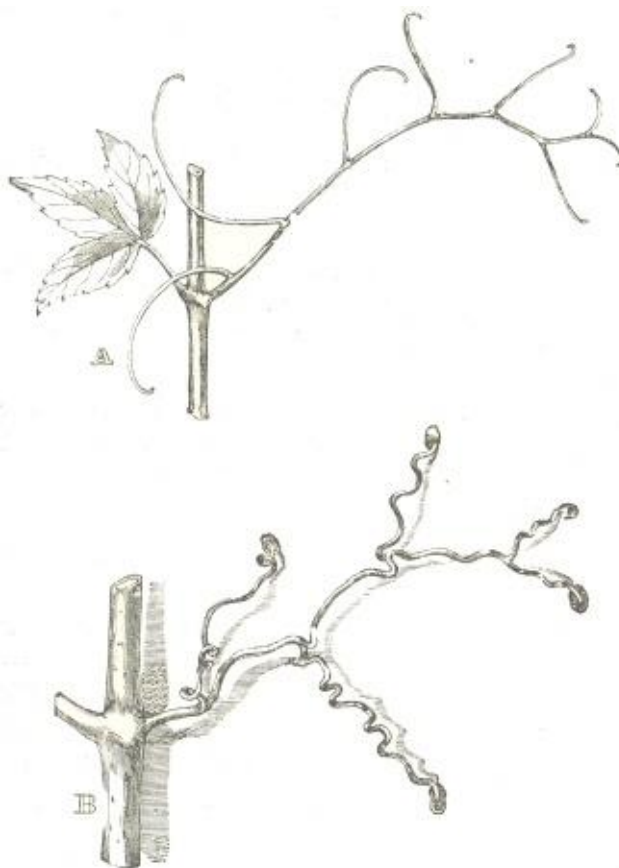
Cissus antarcticus. Усики на молодом растении были толстыми и прямыми, с немного изогнутыми кончиками. Когда их вогнутые поверхности терли, а делать это было необходимо с некоторым усилием, они очень медленно становились изогнутыми, а затем снова прямыми. Поэтому они гораздо менее чувствительны, чем у последних видов; но они совершили два оборота, следуя за солнцем, несколько быстрее, а именно за 3 ч. 30 м. и за 4 ч. Междоузлия не вращаются.

Ampelopsis hederacea (Виргинская лиана). Междоузлия, по-видимому, движутся не сильнее, чем это можно объяснить изменяющимся действием света. Усики имеют длину от 4 до 5 дюймов, от главного стебля отходят несколько боковых ветвей, кончики которых изогнуты, как видно на верхнем рисунке (рис. 11). Они не проявляют истинного спонтанного вращательного движения, но поворачиваются, как это давно заметил Эндрю Найт, [\[145\]](#) от света к темноте. Я видел, как несколько усиков двигались менее чем за 24 часа под углом 180 ° к темной стороне ящика, в который было помещено растение, но иногда движение было намного медленнее. Несколько боковых ветвей часто движутся независимо друг от друга, а иногда и нерегулярно, без какой-либо видимой причины. Эти усики менее чувствительны к прикосновению, чем любые другие, замеченные мной. При нежном, но повторяющемся растирании веточкой боковые ветви, но не главный стебель, в течение трех-четырех часов слегка изогнулись; но у них, по-видимому, не было сил снова выпрямиться. Усики растения, переползшего по большому самшиту, обхватили несколько ветвей; но я неоднократно видел, что они отдергиваются сами, стоит им ухватиться за палку. Когда они натыкаются на плоскую поверхность дерева или стену (а это, очевидно, то,

для чего они приспособлены), они поворачивают к ней все свои ветви и, широко разведя их в стороны, приводят в соприкосновение с ней свои крючковатые кончики с боков. При этом несколько ветвей, коснувшись поверхности, часто поднимаются вверх, занимают новое положение и снова опускаются, соприкасаясь с ней.

Примерно в течение двух дней после того, как усик расположит свои веточки так, чтобы прижиматься к любой поверхности, изогнутые кончики набухают, становятся ярко-красными и образуют на нижней стороне хорошо известные маленькие диски или подушечки, к которым они прочно прилипают. В одном случае кончики слегка набухли через 38 часов после контакта с кирпичом; в другом случае они значительно набухли через 48 часов и еще через 24 часа были прочно прикреплены к гладкой доске; и, наконец, кончики молодых усиков не только набухли, но и прикрепились к оштукатуренной стене за 42 часа. Эти клейкие диски напоминают, за исключением цвета и размера, диски *Bignonia capreolata*. Когда они проявлялись в контакте с клубком пакли, волокна обволакивались отдельно, но не таким эффективным способом, как у *B. capreolata*. Насколько я видел, межпозвоночные диски никогда не развиваются без стимула, по крайней мере, временного контакта с каким-либо объектом. ^[146] Обычно они сначала образуются на одной стороне изогнутого кончика, весь внешний вид которого часто настолько сильно изменяется, что линию первоначальной зеленой ткани можно проследить только по вогнутой поверхности. Однако, когда усик обхватывает цилиндрическую палочку, на внутренней поверхности на некотором небольшом расстоянии от изогнутого кончика иногда образуется неправильной формы ободок или диск; это также наблюдал Мохл (стр. 71). Диски состоят из увеличенных клеток с гладкими выступающими полусферическими поверхностями, окрашенных в красный цвет; сначала они насыщены жидкостью (см. Раздел, приведенный Mohl, стр. 70), но в конечном итоге становятся древесными.

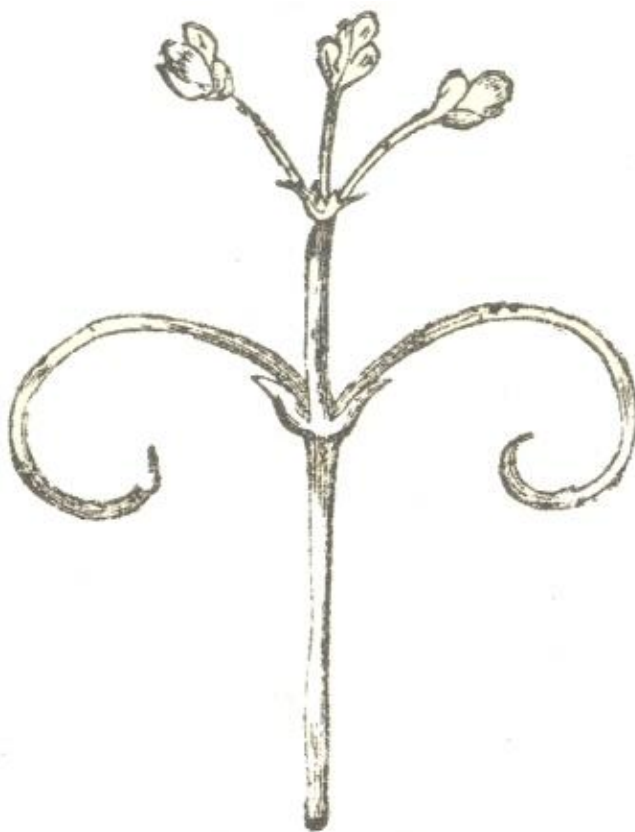
Поскольку диски вскоре прочно прилипают к таким гладким поверхностям, как строганое или окрашенное дерево, или к полированному листу плюща, одно это делает вероятным выделение некоторого количества цемента, как утверждал Мальпиги (цитируется Mohl, стр. 71). Я снял несколько дисков, образовавшихся за предыдущий год, с оштукатуренной стены и оставил их на много часов в теплой воде, разбавленной уксусной кислотой и спиртом; но прикрепленные крупинки silex не разрыхлились. Погружение в серный эфир на 24 часа сильно разрыхлило их, но подогретые эфирные масла (я пробовала масло тимьяна и мяты) полностью освободили каждую частицу камня в течение нескольких часов. Это, по-видимому, доказывает, что выделяется некоторое количество смолистого цемента. Количество, однако, должно быть небольшим; потому что, когда растение поднималось по тонко побеленной стене, диски прочно прилипали к побелке; но поскольку цемент никогда не проникал сквозь тонкий слой, они легко удалялись вместе с небольшими чешуйками побелки. Не следует предполагать, что прикрепление осуществляется исключительно цементом, поскольку клеточный нарост полностью обволакивает каждый мельчайший и неправильный выступ и проникает в каждую щель.



Усик, который не прикрепился ни к какому телу, не сокращается по спирали; и в течение недели или двух сжимается в тончайшую нить, увядает и опадает. Прикрепленный усик, с другой стороны, сжимается по спирали и, таким образом, становится очень эластичным, так что при вытягивании основной ножки напряжение равномерно распределяется между всеми прикрепленными дисками. В течение нескольких дней после прикрепления дисков усик остается слабым и ломким, но он быстро увеличивается в толщину и приобретает большую прочность. В течение следующей зимы он перестает жить, но прочно прикрепляется в мертвом состоянии как к собственному стеблю, так и к поверхности прикрепления. На прилагаемой диаграмме (рис. 11.) мы видим разницу между усиком (Б) через несколько недель после его прикрепления к стене и усиком (А) того же растения, полностью выросшим, но непривязанным. То, что изменение природы тканей, а также спиральное сокращение являются следствием образования дисков, хорошо видно по любым боковым ветвям, которые не прикрепилась; ибо они через неделю или две засыхают и отпадают таким же образом, как и весь усик, если он не прикреплен. Увеличение прочности и долговечности усика после его прикрепления - это нечто замечательное. Сейчас к моему дому прилипли усики, которые все еще крепки и находились под воздействием непогоды в мертвом состоянии в течение четырнадцати или пятнадцати лет. Одна-единственная боковая веточка усика, возраст которой оценивался по меньшей мере в десять лет, все еще была эластичной и выдерживала вес ровно в два фунта. Весь усик состоял из пяти несущих диск ветвей одинаковой толщины и, по-видимому, одинаковой прочности; так что после десятилетнего пребывания под воздействием непогоды он, вероятно, выдержал бы нагрузку в десять фунтов!

SAPINDACEÆ.—*Cardiospermum halicacabum*.—В этом семействе, как и в предыдущем, усики представляют собой видоизмененные цветоносы. У настоящего растения две боковые ветви главного цветоноса были преобразованы в пару усиков, соответствующих единственному “цветку-усику” обыкновенной виноградной лозы. Главный цветонос тонкий, жесткий,

длиной от 3 до 4½ дюймов. У вершины, над двумя маленькими прицветниками, он делится на три ветви. Средняя ветвь делится и повторно распускает цветы; в конечном счете она снова становится вдвое длиннее двух других видоизмененных ветвей. Эти последние являются усиками; сначала они толще и длиннее средней ветви, но никогда не становятся больше дюйма в длину. Они сужаются к концу и сплющены, при этом нижняя обхватывающая поверхность лишена волосков. Сначала они выступают прямо вверх, но вскоре расходятся, самопроизвольно загибаются вниз, становясь симметрично и элегантно изогнутыми, как показано на схеме. Сейчас, пока бутоны еще маленькие, они готовы к действию.



Два или три верхних междоузлия, пока молодые, постоянно вращаются; междоузлия на одном растении сделали два круга против хода солнца за 3 ч. 12 м.; на втором растении проделали тот же путь, и два круга были завершены за 3 ч. 41 м.; на третьем растении междоузлия последовали за солнцем и сделали два круга за 3 ч. 47 м. Средняя скорость этих шести оборотов составляла 1 час 46 минут. Стебель не проявляет тенденции спирально обвиваться вокруг опоры; но говорят, что родственный род, несущий усики, *Paullinia* (Mohl, стр. 4) является плетущим. Цветоносы, которые возвышаются над концом побега, перемещаются по кругу благодаря вращательному движению междоузлий; и когда стебель надежно привязан, видно, что длинные и тонкие цветоносы сами по себе находятся в постоянном и иногда быстром движении из стороны в сторону. Они проносятся по широкому пространству, но лишь изредка совершают круговое движение по правильной эллиптической траектории. Совместными движениями междоузлий и цветоносов один из двух коротких крючковатых усиков рано или поздно цепляется за какую-нибудь веточку, а затем сворачивается и надежно захватывает ее. Эти усики, однако, лишь слегка чувствительны, так как при трении об их нижнюю поверхность происходит лишь незначительное медленное движение. Я зацепил усик за ветку; и через 1 час 45 минут он

был значительно изогнут внутрь; через 2 часа 30 метров он образовал кольцо; и через 5-6 часов после первого зацепления он плотно охватил палку. Второй отросток действовал почти с той же скоростью; но я наблюдал один, которому потребовалось 24 часа, прежде чем он дважды обвился вокруг тонкой веточки. Усики, которые ничего не зацепили, самопроизвольно сворачиваются в плотную спираль через несколько дней. Те, которые обвились вокруг какого-либо предмета, вскоре становятся немного толще и жестче. Длинный и тонкий главный цветонос, хотя и самопроизвольно перемещается, не чувствителен и никогда не цепляется за опору. Оно также никогда не сокращается по спирали, ^[152] хотя сокращение такого рода, по-видимому, было бы полезно растению при лазании. Тем не менее, он довольно хорошо взбирается и без этой помощи. Семенные коробочки, хотя и легкие, имеют огромный размер (отсюда их английское название balloon-vine), а поскольку две или три находятся на одном цветоносе, усики, растущие близко к ним, могут помочь предотвратить их разлетание ветром на куски. В теплице усики служили просто для лазания.

Одного положения усиков достаточно, чтобы показать их гомологичную природу. В двух случаях на кончике одного из двух усиков образовался цветок; это, однако, не помешало ему действовать должным образом и обвиваться вокруг веточки. В третьем случае обе боковые ветви, которые должны были измениться в усики, дали цветы, подобные центральной ветви, и совершенно утратили свою структуру усиков.

Я видел, но не имел возможности внимательно наблюдать, только одно другое вьющееся сапиндовое растение, а именно *паулинию*. Он не был в цвету, но имел длинные раздвоенные усики. Таким образом, *Paullinia* в отношении своих усиков, по-видимому, имеет такое же отношение к *Cardiospermum* что *Cissus* имеет к *Vitis*.

ПАССИФЛОРА (PASSIFLORACEAE).—После прочтения обсуждения и фактов, приведенных Мохлом (стр. 47) о природе усиков в этом семействе, ни у кого не может возникнуть сомнений в том, что они представляют собой видоизмененные цветоносы. Усики и цветоносы растут близко друг к другу; и мой сын, Уильям Э. Дарвин, сделал для меня зарисовки их ранней стадии развития у гибрида *P. floribunda*. Сначала эти два органа выглядят как единый сосочек, который постепенно разделяется, так что усик кажется видоизмененной ветвью цветоноса. Мой сын нашел один очень молодой усик, увенчанный следами цветочных органов, точно таких же, как на верхушке настоящего цветоноса в том же раннем возрасте.

Пассифлора изящная.—Этот хорошо названный, элегантный однолетний вид отличается от других представителей наблюдаемой мной группы молодыми междоузлиями, обладающими способностью к вращению. Оно превосходит все другие вьющиеся растения, которые я исследовал, по скорости своих движений, а всех несущих усики - по чувствительности усиков. Междоузлие, несущее верхний активный отросток и которое также несет одно или два молодых незрелых междоузлия, совершило три оборота вслед за солнцем со средней скоростью 1 ч. 4 м.; затем, когда день стал очень жарким, оно совершило еще три оборота со средней скоростью от 57 до 58 м.; так что среднее значение всех шести оборотов составило 1 ч. 1 м. Вершина усика описывает вытянутые эллипсы, иногда узкие, иногда широкие, с их более длинными осями, наклоненными в несколько разных направлениях. Растение может подняться по тонкой вертикальной палочке с помощью своих усиков; но стебель слишком жесткий, чтобы оно могло обвиться вокруг него по спирали, даже если ему не мешают усики, которые были последовательно отщипнуты в раннем возрасте.

Когда стебель закреплен, видно, что усики вращаются почти таким же образом и с той же скоростью, что и междоузлие. ^[154] Усики очень тонкие, нежные и прямые, за исключением

кончиков, которые немного изогнуты; они от 7 до 9 дюймов в длину. Наполовину выросшие усики не чувствительны, но когда они почти полностью выросли, они становятся чрезвычайно чувствительными. Одно-единственное деликатное прикосновение к вогнутой поверхности наконечника вскоре привело к тому, что он изогнулся, и через 2 минуты на нем образовалась открытая спираль. Петля из мягкой нити весом в одну тридцатисекундную зернышка (2,02 мг), аккуратно надетая на кончик, трижды вызывала отчетливую кривизну. Дважды согнутый кусочек тонкой платиновой проволоки весом всего в пятидесятую долю грана (1,23 мг) произвел тот же эффект; но этого последнего веса, оставленного подвешенным, было недостаточно, чтобы вызвать постоянное искривление. Эти испытания проводились под стеклянным колпаком, чтобы петли из ниток и проволоки не трепал ветер. Движение после прикосновения очень быстрое: я взялся за нижнюю часть нескольких усиков, а затем коснулся их вогнутых кончиков тонкой веточкой и внимательно наблюдал за ними через линзу; кончики, очевидно, начали сгибаться после следующих интервалов— 31, 25, 32, 31, 28, 39, 31, и 30 секунд; так что движение обычно было заметно через полминуты после прикосновения; но в одном случае оно было отчетливо видно через 25 секунд. К одному из усиков, который, таким образом, согнулся за 31 секунду, прикоснулись двумя часами ранее, и он свернулся в спираль; так что за этот промежуток времени он выпрямился и полностью восстановил свою раздражительность.

Чтобы выяснить, как часто один и тот же усик будет изгибаться при прикосновении, я держал в своем кабинете растение, которое из-за того, что в нем было прохладнее, чем в теплице, не очень подходило для эксперимента. Конечность осторожно растирали четыре или пять раз тонкой палочкой, и это делалось так часто, как только было замечено, что она снова становится почти прямой после того, как побывала в действии; и в течение 54 часов он реагировал на стимул 21 раз, каждый раз становясь крючковатым или спиралевидным. Однако в последнем случае движение было очень слабым, и вскоре после этого началось постоянное спиралевидное сокращение. Ночью никаких проб не проводилось, так что усик, возможно, большее количество раз реагировал бы на раздражитель; хотя, с другой стороны, из-за отсутствия отдыха он мог устать от такого количества быстро повторяющихся усилий.

Я повторил эксперимент, проведенный на *эхиноцистисе*, и поместил несколько растений этой *пассифлоры* так близко друг к другу, что их усики неоднократно касались друг друга; но искривления не последовало. Я также неоднократно наносила маленькие капли воды с кисточки на многие усики и спринцевала другие так сильно, что весь усик был разбросан, но они так и не изогнулись. Воздействие капель воды ощущалось на моей руке гораздо отчетливее, чем воздействие нитяных петель (весом в одну тридцатисекундную грана), когда они падали на нее с высоты, и эти петли, из-за которых усики искривлялись, были наложены на них наиболее аккуратно. Отсюда ясно, что усики либо привыкли к прикосновению других усиков и капель дождя, либо что они с самого начала стали чувствительными только к длительному, хотя и чрезмерно слабому давлению твердых предметов, за исключением других усиков. Чтобы показать разницу в чувствительности разных растений, а также показать силу используемого шприца, я могу добавить, что легчайшая струя из него мгновенно заставляла листья *мимозы* смыкаться, тогда как нитяная петля весом в одну тридцатисекундную грана, скатанная в шарик и аккуратно наложенная на железы у основания листочков *мимозы*, не оказывала никакого действия.

Passiflora punctata. Междоузлия не двигаются, но усики регулярно вращаются. Наполовину выросший и очень чувствительный усик совершил три оборота против хода солнца за 3 ч. 5 м., 2 ч. 40 м. и 2 ч. 50 м.; возможно, он двигался бы быстрее, когда был почти полностью взрослым. Растение помещали перед окном, и, как и в случае с вьющимися стеблями, свет ускорял движение усика в одном направлении и замедлял его в другом; полукруг по

направлению к свету выполнялся в одном случае за 15 м. меньше времени, а во втором случае за 20 м. меньше времени, чем требуется для полукруга по направлению к темному концу комнаты. Учитывая чрезвычайную разреженность этих усиков, воздействие света на них поразительно. Усики длинные и, как только что было сказано, очень тонкие, со слегка изогнутым или крючковатым концом. Вогнутая сторона чрезвычайно чувствительна к прикосновению — даже одно прикосновение заставляло ее загибаться внутрь; впоследствии она выпрямлялась и снова была готова к действию. Петелька из мягкой нити весом в одну четырнадцатую крупинки (4,625 мг) согнула крайний кончик; в другой раз я попытался повесить ту же маленькую петельку на наклонный усик, но она трижды соскальзывала; однако этого чрезвычайно незначительного трения было достаточно, чтобы кончик свернулся. Усик, хотя и очень чувствительный, двигается не очень быстро после прикосновения, никакого заметного движения не наблюдается до тех пор, пока не пройдет 5 или 10 м. Выпуклая сторона наконечника не чувствительна к прикосновению или к подвешенной петле нити. Однажды я наблюдал усик, вращающийся выпуклой стороной кончика вперед, и, как следствие, он не мог обхватить палку, о которую царапался; тогда как усики, вращающиеся вогнутой стороной вперед, быстро хватают любой предмет на своем пути.

Пассифлора четырехугольная.— Это совершенно особый вид. Усики толстые, длинные и жесткие; они чувствительны к прикосновению только к вогнутой поверхности ближе к концу. Когда палочку помещали так, чтобы середина усика соприкасалась с ним, никакого искривления не возникало. В теплице усик совершил два оборота, каждый за 2 часа 22 м.; в прохладном помещении один оборот был завершён за 3 часа, а второй - за 4 часа. Междоузлия не вращаются, как и у гибрида *P. floribunda*.

Таксония маникатная.—И здесь междоузлия не вращаются. Усики умеренно тонкие и длинные; один сделал узкий эллипс за 5 часов 20 м., а на следующий день - широкий эллипс за 5 часов 7 м. Конечность, слегка потертая о вогнутую поверхность, стала едва заметно изогнутой через 7 м., отчетливо через 10 м. и загнутой через 20 м.

Мы видели, что усики в последних трех семействах, а именно, Vitaceae, Sapindaceae и Passifloraceae, представляют собой видоизмененные цветоносы. Аналогично обстоит дело, согласно Де Кандоллю (цитируемому Mohl), с усиками *Бруннии*, одного из видов Polygonaceae. У двух или трех видов *Модекки*, одного из видов папайи, усики, как я слышал от проф. Оливер, время от времени приносят цветы и плоды, чтобы они были осевыми по своей природе.

Спиральное сжатие усиков.

Это движение, которое укорачивает усики и делает их эластичными, начинается через полдня или через день-два после того, как их конечности поймали какой-нибудь предмет. Такого движения нет ни у одного листопада, за исключением случайных следов на черешках *Tropaeolum tricolorum*. С другой стороны, усики всех растений, несущих усики, сокращаются по спирали после того, как они поймали объект, за следующими исключениями. Во-первых, *Corydalis claviculata*, но тогда это растение можно было бы назвать листопадом. Во-вторых и в-третьих, *Bignonia unguis* со своими близкими родственниками и *Cardiospermum*; но их усики настолько короткие, что их сокращение едва ли могло произойти и было бы совершенно излишним. В-четвертых, *Smilax aspera* представляет собой более заметное исключение, поскольку его усики умеренно длинные. Усики у *дицентры*, пока растение молодое, короткие и после прикрепления становятся лишь слегка гибкими; у более старых растений они длиннее и затем сужаются по спирали. Я не видел других исключений из правила, согласно которому усики, ухватившись своими концами за опору, сворачиваются

по спирали. Однако, когда усик растения, у которого неподвижно закреплен стебель, цепляется за какой-то неподвижный объект, он не сокращается просто потому, что не может; это, однако, происходит редко. У гороха обыкновенного сужаются только боковые ветви, а не центральный стебель; и у большинства растений, таких как Виноградная лоза, пассифлора, Бриония, прикорневая часть никогда не образует шпиля.

Я уже говорил, что у *Corydalis claviculata* конец листа или усика (ибо эту часть можно безразлично называть именно так) не сужается в шпиль. Однако веточки после того, как они обвилились вокруг тонких веточек, становятся глубоко извилистыми или зигзагообразными. Более того, весь конец черешка или усика, если он ни за что не зацепляется, через некоторое время резко загибается вниз и внутрь, показывая, что его внешняя поверхность продолжала расти после того, как внутренняя поверхность перестала расти. Можно с уверенностью допустить, что рост является главной причиной спиралевидного сокращения усиков, как показали недавние исследования Х. де Фриза. Я, однако, добавлю один маленький факт в подтверждение этого вывода.

Если осмотреть короткую, почти прямую часть прикрепленного усика *Passiflora gracilis* (и, как я полагаю, других усиков) между противоположными шпилями, то окажется, что снаружи он заметно сморщен в поперечном направлении; и это естественно последовало бы, если бы внешняя сторона выросла больше, чем внутренняя, при этом эта часть была бы принудительно предотвращена от искривления. Таким образом, снова вся внешняя поверхность спирально намотанного усика становится морщинистой, если его выпрямить. Тем не менее, поскольку сокращение распространяется от кончика усика, после того как он был стимулирован контактом с опорой, вниз к основанию, я не могу не усомниться, исходя из причин, которые сейчас будут приведены, следует ли приписывать весь эффект росту. Несвязанный усик сворачивается в плоскую спираль, как в случае *Cardiospermum*, если сокращение начинается на конце и является довольно регулярным; но если продолжающийся рост внешней поверхности немного смещен вбок или если процесс начинается у основания, концевая часть не может быть свернута внутри базальной части, и тогда усик образует более или менее открытый шпиль. Аналогичный результат следует, если конечность зацепилась за какой-то предмет и таким образом крепко удерживается.

Усики многих видов растений, если они ничего не цепляют, через несколько дней или недель сжимаются в колосок; но в этих случаях движение происходит после того, как усик утратил свою вращательную способность и свисает вниз; тогда он также частично или полностью утратил свою чувствительность; так что это движение не может быть полезным. Спиральное сжатие несвязанных усиков - гораздо более медленный процесс, чем у прикрепленных. Молодые усики, которые зацепились за опору и сужены по спирали, можно постоянно видеть на одном и том же стебле с гораздо более старыми непривитыми усиками. У *эхиноцисты* я видел усик с двумя боковыми ответвлениями, окружающими веточки и сжимающимися в красивые шпили, в то время как основная ветвь, на которой ничего не зацепилось, оставалась много дней подряд. У этого растения я однажды наблюдал, как основная ветвь после того, как она зацепилась за палку, стала спирально изгибаться через 7 часов и спирально сжиматься через 18 часов. Как правило, усики *эхиноцисты* начинают сокращаться через 12-24 часа после захвата какого-либо объекта; в то время как непривязанные усики начинают сокращаться только через два, три или даже более дней после прекращения всех вращательных движений. Полностью выросший усик *Passiflora quadrangularis*, зацепившийся за палку, появился через 8 часов, сокращался, и через 24 часа образовалось несколько отростков; более молодой усик, отросший всего на две трети, показал первые следы сокращения через два дня после того, как обхватил палку, и еще через два дня образовал несколько отростков. Таким образом, по-видимому, сокращение не

начинается до тех пор, пока усик не вырастет почти на всю свою длину. Другой молодой отросток примерно того же возраста и длины, что и предыдущий, не зацепился ни за какой предмет; он приобрел полную длину за четыре дня; еще через шесть дней он впервые стал гибким, а еще через два дня образовал один законченный шпиль. Этот первый отросток сформировался ближе к базальному концу, и сокращение неуклонно, но медленно продвигалось к вершине; но все это не было плотно свернуто в отросток до тех пор, пока не прошел 21 день с момента первого наблюдения, то есть до 17 дней после того, как усик вырос до своей полной длины.

Спиральное сокращение усиков совершенно не зависит от их способности к самопроизвольному вращению, поскольку оно происходит у усиков, таких как у *Lathyrus grandiflorus* и *Ampelopsis hederacea*, которые не вращаются. Это не обязательно связано с загибанием кончиков вокруг опоры, как мы видим на примере *Ampelopsis* и *Bignonia capreolata*, у которых развития сросшихся дисков достаточно, чтобы вызвать спиральное сужение. Тем не менее, в некоторых случаях это сокращение, по-видимому, связано с движением скручивания или обхватывания из-за контакта с опорой; поскольку оно не только вскоре следует за этим действием, но и сокращение обычно начинается вблизи согнутого конца и распространяется вниз к основанию. Если, однако, усик очень слабый, то почти одновременно вся длина становится сначала гибкой, а затем спиральной. Опять же, усики некоторых немногих растений никогда не сворачиваются по спирали, если они сначала не схватятся за какой-нибудь предмет; если они ничего не схватывают, они свисают вниз, оставаясь прямыми, пока не засохнут и не опадут: так обстоит дело с усиками *Bignonia*, которые состоят из видоизмененных листьев, и с усиками трех родов *Vitaceae*, которые представляют собой видоизмененные цветоносы. Но в подавляющем большинстве случаев усики, которые никогда не соприкасались с каким-либо предметом, через некоторое время сжимаются по спирали. Все эти факты, взятые вместе, показывают, что акт захвата опоры и спиральное сокращение усика по всей длине - явления, не обязательно связанные.

Спиральное сжатие, возникающее после того, как усик зацепился за опору, имеет большое значение для растения; отсюда его почти повсеместное распространение у видов, принадлежащих к самым разным отрядам. Когда побег наклонен и его усик зацепился за находящийся сверху предмет, спиральное сжатие тянет побег вверх. Когда побег находится в вертикальном положении, рост стебля после того, как усики захватили какой-либо объект наверху, оставил бы его вялым, если бы не спиральное сжатие, которое вытягивает стебель вверх по мере увеличения его длины. Таким образом, рост не происходит впустую, и вытянутый стебель поднимается кратчайшим путем. Когда конечная веточка усика кобеи цепляется за палочку, мы видели, как хорошо спиральное сжатие последовательно приводит в соприкосновение с палочкой другие веточки, одну за другой, пока весь усик не захватывает ее в неразрывный узел. Когда усик захватывает податливый предмет, он иногда обволакивается и еще больше закрепляется спиральными складками, как я видел у *Passiflora quadrangularis*; но это действие не имеет большого значения.

Гораздо более важная услуга, оказываемая спиральным сжатием усиков, заключается в том, что они, таким образом, становятся очень эластичными. Как уже отмечалось при ампелопсисе, напряжение, таким образом, распределяется поровну между несколькими прикрепленными ветвями; и это делает целое гораздо прочнее, чем это было бы в противном случае, поскольку ветви не могут ломаться по отдельности. Именно эта эластичность защищает как разветвленные, так и простые усики от отрыва от их опор во время штормовой погоды. Я не раз специально ходил туда во время шторма, чтобы понаблюдать за брioniей, растущей на открытой живой изгороди, с ее усиками, прикрепленными к окружающим кустам; и поскольку толстые и тонкие ветви

раскачивались ветром взад и вперед, усики, если бы они не были чрезмерно эластичными, мгновенно были бы оторваны, и растение повалилось бы ниц. Но как бы то ни было, "Бриони" благополучно выдержала шторм, подобно кораблю с двумя снятыми якорями и длинным тросом впереди, который послужит пружиной, когда она устремится навстречу шторму.

Когда несвязанный усик сжимается по спирали, шпиль всегда проходит в одном и том же направлении от кончика к основанию. С другой стороны, усик, зацепившийся за опору своим концом, хотя одна и та же сторона вогнута от конца до конца, неизменно скручивается в одной части в одном направлении, а в другой - в противоположном; противоположно повернутые шпиль разделены коротким прямым участком. Эта любопытная и симметричная структура была замечена несколькими ботаниками, но не получила достаточного объяснения. ^[165] Это происходит без исключения со всеми усиками, которые после захвата объекта сжимаются по спирали, но, конечно, наиболее заметно у более длинных усиков. Это никогда не происходит с неперехваченными усиками; и когда кажется, что это произошло, обнаруживается, что усик первоначально схватил какой-то предмет, а затем был вырван на свободу. Обычно все шпиль на одном конце прикрепленного усика идут в одном направлении, а все шпиль на другом конце - в противоположном направлении, с единственным коротким прямым участком посередине; но я видел усик, у которого шпиль поочередно поворачивались пять раз в противоположных направлениях, с прямыми частями между ними; и мсье Леон видел семь или восемь таких чередований. Независимо от того, поворачиваются ли шпиль один или более раз в противоположных направлениях, поворотов в одном направлении столько же, сколько и в другом. Например, я собрал десять прикрепленных усиков брионии, самый длинный - 33, а самый короткий - всего 8 витков спирали; и количество витков в одном направлении было в каждом случае таким же (в пределах одного), как и в противоположном направлении.



Объяснить этот любопытный маленький факт несложно. Я не буду пытаться строить какие-либо геометрические рассуждения, а приведу только практическую иллюстрацию. При этом мне сначала придется сослаться на момент, который был почти упущен при рассмотрении вьющихся растений. Если мы держим в левой руке пучок параллельных нитей, мы можем правой рукой поворачивать их круг за кругом, имитируя таким образом вращательное движение вьющегося растения, и струны не перекручиваются. Но если мы в то же время будем держать палочку в левой руке в таком положении, чтобы струны закручивались вокруг нее по спирали, они неизбежно перекрутятся. Следовательно, прямая цветная линия, нарисованная вдоль междоузлий вьющегося растения до того, как оно обвилось вокруг опоры, становится скрученной или спиральной после того, как оно обвилось. Я нарисовал красную линию на прямых междоузлиях *Humulus*, *Mikania*, *Ceropegia*, *Convolvulus* и *Phaseolus* и увидел, как она скручивается, когда растение обвивается вокруг палочки. Возможно, что

стебли некоторых растений, самопроизвольно поворачиваясь вокруг своей оси с надлежащей скоростью и в нужном направлении, могли бы избежать перекручивания; но я не видел такого случая.

На приведенном выше рисунке параллельные нити были намотаны на палку; но в этом нет никакой необходимости, поскольку при намотке в полую катушку (как это можно сделать с помощью узкой полоски эластичной бумаги) происходит то же неизбежное перекручивание оси. Поэтому, когда свободный отросток сворачивается в шпиль, он должен либо скручиваться по всей своей длине (а этого никогда не происходит), либо свободный конец должен поворачиваться столько раз, сколько образуется шпилей. Вряд ли было необходимо обращать внимание на этот факт; но я сделал это, прикрепив маленькие бумажные лопатки к концам усиков *Echinocystis* и *Passiflora quadrangularis*; и по мере того, как усики сжимались в последовательные шпиль, лопатка медленно вращалась.

Теперь мы можем понять значение шпилей, неизменно повернутых в противоположных направлениях, в виде усиков, которые, зацепившись за какой-либо предмет, закрепляются на обоих концах. Предположим, что пойманный усик совершает тридцать витков по спирали в одном и том же направлении; неизбежным результатом было бы то, что он тридцать раз повернулся бы вокруг своей собственной оси. Такое скручивание не только потребовало бы значительных усилий, но, как я знаю на собственном опыте, привело бы к разрыву усика еще до того, как были бы завершены тридцать оборотов. Таких случаев на самом деле никогда не бывает; ибо, как уже говорилось, когда усик зацепился за опору и сворачивается по спирали, в одном направлении всегда происходит столько же витков, сколько и в другом; так что скручивание оси в одном направлении точно компенсируется скручиванием в противоположном направлении. Далее мы можем видеть, как проявляется тенденция изготавливать более поздние витки, противоположные тем, независимо от того, повернуты они вправо или влево, которые изготавливаются первыми. Возьмите кусок бечевки и оставьте его свисать, прикрепив нижний конец к полу; затем намотайте верхний конец (держая бечевку довольно свободно) по спирали вокруг перпендикулярного карандаша, и это скрутит нижнюю часть бечевки; и после того, как она будет достаточно скручена, будет видно, что она изгибается в виде открытого стержня, причем изгибы идут в направлении, противоположном изгибам вокруг карандаша, и, следовательно, между противоположными стержнями образуется прямой кусок бечевки. Короче говоря, мы придали струне правильное спиралевидное расположение усика, зацепленного с обоих концов. Спиральное сужение обычно начинается на конце, который обхватил опору; и эти впервые сформированные шипики закручивают ось усика, что неизбежно приводит к наклону базальной части в противоположную спиральную кривизну. Я не могу удержаться от того, чтобы не привести еще одну иллюстрацию, хотя и излишнюю: когда галантерейщик наматывает ленту для покупателя, он не наматывает ее в один моток; потому что, если бы он это сделал, лента скрутилась бы сама столько раз, сколько было витков; но он наматывает ее в виде восьмерки на большой и мизинный пальцы, так что он попеременно поворачивает в противоположных направлениях, и таким образом лента не скручивается. Так же обстоит дело и с усиками, с той единственной разницей, что они совершают несколько последовательных поворотов в одном направлении, а затем столько же в противоположном; но в обоих случаях самокручивания удастся избежать.

Краткое изложение природы и действия усиков.

У большинства растений, несущих усики, молодые междоузлия образуют более или менее широкие эллипсы, подобные тем, которые образуются у вьющихся растений; но описанные фигуры, если их тщательно проследить, обычно образуют неправильные эллипсоидальные

шпили. Скорость оборота варьируется от одного до пяти часов у разных видов и, следовательно, в некоторых случаях более быстрая, чем у любого вьющегося растения, и никогда не бывает такой медленной, как у тех многих побегов, у которых на каждый оборот уходит более пяти часов. Направление меняется даже у одного и того же отдельного растения. У *пассифлоры* междоузлия только одного вида обладают способностью вращаться. "Вайн" - самый слабый револьвер, который я видел, по-видимому, сохранивший лишь следы былой мощи. У *экремокарпуса* движение прерывается множеством длительных пауз. Очень немногие растения, несущие усики, могут спирально обвивать вертикальную палку. Хотя сила скручивания, как правило, утрачена либо из-за жесткости или укороченности междоузлий, либо из-за размера листьев, либо по какой-либо другой неизвестной причине, вращательное движение стебля служит для приведения усиков в контакт с окружающими предметами.

Сами усики также самопроизвольно вращаются. Движение начинается, когда усик молодой, и поначалу происходит медленно. Зрелые усики *Bignonia littoralis* движутся гораздо медленнее междоузлий. Как правило, междоузлия и усики вращаются вместе с одинаковой скоростью; у *Cissus*, *Cobae* и большинства *Passiflorae* вращаются только усики; в других случаях, как у *Lathyrus aphaca*, движутся только междоузлия, унося с собой неподвижные усики; и, наконец (и это четвертый возможный случай), ни междоузлия, ни усики самопроизвольно не вращаются, как у *Lathyrus grandiflorus* и *Ampelopsis*. У большинства бигноний, *Есcreмоcarpus Mutisia* и *Fumariaceae* междоузлия, черешки и усики гармонично сочетаются друг с другом. В любом случае условия жизни должны быть благоприятными для того, чтобы различные части тела действовали совершенным образом.

Усики вращаются по всей своей длине, за исключением чувствительной оконечности и основания, части которых не двигаются или движутся очень мало. Движение имеет ту же природу, что и у вращающихся междоузлий, и, по наблюдениям Сакса и Х. де Фриза, без сомнения, обусловлено той же причиной, а именно быстрым ростом продольной полосы, которая огибает усик и последовательно изгибает каждую часть в противоположную сторону. Следовательно, если провести линию вдоль той поверхности, которая в данный момент оказывается выпуклой, линия становится сначала боковой, затем вогнутой, затем боковой и, в конечном счете, снова выпуклой. Этот эксперимент можно попробовать только на более толстых усиках, на которые не влияет тонкая корочка засохшей краски. Конечности часто слегка изогнуты или крючковаты, и кривизна этой части никогда не меняется на обратную; в этом отношении они отличаются от конечностей вьющихся побегов, которые не только меняют свою кривизну или, по крайней мере, периодически становятся прямыми, но и сами изгибаются в большей степени, чем нижняя часть. В большинстве других отношений усик действует так, как если бы он был одним из нескольких вращающихся междоузлий, которые все движутся вместе, последовательно изгибаясь к каждой точке компаса. Однако во многих случаях существует то несущественное отличие, что изогнутый усик отделен от изогнутого междоузлия жестким черешком. У большинства несущих усики верхушка стебля или побега выступает над точкой, из которой вырастает усик; и обычно он загнут в одну сторону, чтобы не мешать движениям, совершаемым усиком. У тех растений, у которых концевой побег недостаточно отведен в сторону, как мы видели на примере *Echinocystis*, как только усик доходит по своему вращательному ходу до этой точки, он застывает и выпрямляется, и, таким образом, поднимаясь вертикально вверх, превосходно преодолевает препятствие.

Все усики чувствительны, но в разной степени, к контакту с объектом и изгибаются в сторону, к которой прикасаются. У нескольких растений одного прикосновения, настолько слабого, чтобы всего лишь пошевелить очень гибкий усик, достаточно, чтобы вызвать

искривление. *Passiflora gracilis* обладает самыми чувствительными усиками, которые я наблюдал: кусочек платиновой проволоки весом 0,02 зернышка (1,23 мг), аккуратно наложенный на вогнутую точку, вызывал зацепление усика, как и петля из мягкой тонкой хлопчатобумажной нити весом одна тридцать вторая зернышка (2,02 мг). Для усиков нескольких других растений было достаточно петель весом одна шестнадцатая зернышка (4,05 мг). Кончик усика *Passiflora gracilis* начал отчетливо двигаться через 25 секунд после прикосновения, а во многих случаях и через 30 секунд. Эйса Грей также заметил движение в усиках Бахчевых, *Sicyos*, через 30 секунд. Усики некоторых других растений при легком растирании шевелились за несколько минут; у Дицентры - за полчаса; у Смилакса - за час с четвертью или половиной; а у ампелопсиса еще медленнее. Движение скручивания, возникающее в результате одного прикосновения, продолжает усиливаться в течение значительного времени, затем прекращается; через несколько часов усик распрямляется и снова готов к действию. Когда усики нескольких видов растений были согнуты чрезвычайно легкими грузиками, подвешенными к ним, они, казалось, привыкли к столь незначительному раздражению и сами выпрямились, как будто петли были сняты. Не имеет значения, какого рода объекта касается усик, за замечательным исключением других усиков и капель воды, как это наблюдалось с чрезвычайно чувствительными усиками *Passiflora gracilis* и *Echinocystis*. Я, однако, видел усики брионии, которые временно цеплялись за другие усики, и часто в случае с виноградной лозой.

Усики, кончики которых постоянно и слегка изогнуты, чувствительны только на вогнутой поверхности; другие усики, такие как у кобеи (хотя и снабжены роговыми крючками, направленными в одну сторону) и у *циссуса обесцвеченного*, чувствительны со всех сторон. Следовательно, усики этого последнего растения при стимуляции прикосновением равной силы с противоположных сторон не сгибались. Нижняя и боковые поверхности усиков *мутизии* чувствительны, но не верхняя поверхность. С разветвленными усиками несколько ветвей действуют одинаково; но у *Hanburya* боковая шпорообразная ветвь не приобретает (по веским причинам, которые были объяснены) своей чувствительности почти так же быстро, как основная ветвь. У большинства усиков нижняя, или базальная, часть либо вообще не чувствительна, либо чувствительна только к длительному контакту. Таким образом, мы видим, что чувствительность усиков - это особая и локализованная способность. Это совершенно независимо от способности к самопроизвольному вращению, поскольку скручивание концевой части от прикосновения ни в малейшей степени не прерывает прежнее движение. У *Bignonia unguis* и ее близких союзников черешки листьев, так же как и усики, чувствительны к прикосновению.

Вьющиеся растения, соприкасаясь с палкой, обвиваются вокруг нее неизменно в направлении своего вращательного движения; но усики безразлично завиваются в обе стороны, в соответствии с положением палки и той стороны, к которой прикасаются первой. Хватательное движение конечности, по-видимому, не устойчивое, а волнообразное или червеобразное по своей природе, как можно заключить из любопытного способа, которым усики эхиноцисты медленно ползали вокруг гладкой палочки.

Поскольку, за некоторыми исключениями, усики вращаются спонтанно, можно спросить, почему они наделены чувствительностью? — почему, соприкасаясь с палкой, они, подобно вьющимся растениям, не обвиваются вокруг нее по спирали? Одной из причин может быть то, что они в большинстве случаев настолько гибкие и тонкие, что при соприкосновении с каким-либо предметом они почти наверняка поддадутся и будут тянуться вперед вращательным движением. Более того, чувствительные конечности, насколько я заметил, не обладают вращательной способностью и не могут таким образом обвиваться вокруг опоры. С другой стороны, у вьющихся растений конечность самопроизвольно изгибается

сильнее, чем любая другая часть; и это имеет большое значение для подъема растения, что можно увидеть в ветреный день. Однако возможно, что медленное движение прикорневых и более жестких частей определенных усиков, которые обвиваются вокруг палочек, расположенных на их пути, аналогично движению вьющихся растений. Но я едва ли уделил достаточно внимания этому моменту, и было бы трудно отличить движение, вызванное чрезвычайно тупой раздражительностью, от остановки нижней части, в то время как верхняя часть продолжала двигаться вперед.

Усики, которые выросли всего на три четверти и, возможно, даже в более раннем возрасте, но не в очень молодом возрасте, обладают способностью вращаться и хватать любой предмет, к которому прикасаются. Эти две способности обычно приобретаются примерно в один и тот же период, и обе исчезают, когда усик полностью вырастает. Но у *кобеи* и *пассифлоры точечной* усики начинают бесполезно вращаться еще до того, как становятся чувствительными. У *Echinocystis* они сохраняют свою чувствительность в течение некоторого времени после того, как перестают вращаться и опускаются вниз; в этом положении, даже если бы они были способны схватить предмет, такая сила не помогла бы поддерживать стебель. Таким образом, редко удастся обнаружить какой-либо избыток или несовершенство в действии усиков — органов, которые так превосходно приспособлены для функций, которые они должны выполнять; но мы видим, что они не всегда совершенны, и было бы опрометчиво предполагать, что какой-либо существующий усик достиг предельного предела совершенства.

Вращательное движение некоторых усиков ускоряется или замедляется при движении к свету или от него; другие, как в случае с Горошиной, кажутся безразличными к его действию; третьи неуклонно перемещаются от света к темноте, и это важным образом помогает им найти опору. Например, усики *Bignonia capreolata* изгибаются от света к темноте так же верно, как флюгер от ветра. У эккремокарпуса только конечности скручиваются и выворачиваются так, чтобы их более тонкие ветви и крючки плотно соприкасались с любой темной поверхностью или попадали в щели и отверстия.

Через короткое время после того, как усик зацепился за опору, он сжимается, за некоторыми редкими исключениями, в шпиль; но способ сжатия и несколько важных преимуществ, получаемых таким образом, обсуждались так недавно, что здесь нет необходимости повторяться по этому вопросу. Усики вскоре после захвата опоры становятся намного сильнее и толще, а иногда и в удивительной степени долговечнее; и это показывает, насколько сильно должны быть изменены их внутренние ткани. Иногда это та часть, которая наматывается на опору, которая в основном становится толще и прочнее; я видел, например, эту часть усика *Bignonia aquinoctialis*, вдвое более толстую и жесткую, чем свободная базальная часть. Усики, которые ничего не зацепили, вскоре сморщиваются и вянут; но у некоторых видов бигнонии они распадаются и опадают, как осенние листья.

Любой, кто не наблюдал внимательно за усиками многих видов, вероятно, пришел бы к выводу, что их действие было единообразным. Так обстоит дело с более простыми видами, которые просто обвиваются вокруг предмета средней толщины, какой бы природы он ни был. ^[176] Но род *Vignonia* показывает нам, какое разнообразие действий может быть между усиками близкородственных видов. У всех девяти наблюдаемых мной видов молодые междоузлия вращаются энергично; усики также вращаются, но у некоторых видов очень слабо; и, наконец, почти у всех видов вращаются черешки, хотя и с неодинаковой силой. Черешки трех видов и усики всех чувствительны к контакту. У первого описанного вида усики напоминают по форме птичью лапку, и они не помогают стеблю подниматься по спирали по тонкой вертикальной палочке, но ими можно крепко ухватиться за ветку. Когда стебель обвивается вокруг довольно толстой палки, в игру вступает небольшая чувствительность, которой обладают черешки, и весь лист вместе с усиком обвивается вокруг него. У *B. unguis* черешки более чувствительны и обладают большей подвижностью, чем у последнего вида; они способны вместе с усиками неразрывно обвиваться вокруг тонкой прямой палочки; но стебель не так хорошо обвивается. *B. Tweedyana* обладает аналогичной способностью, но, кроме того, выпускает воздушные корни, которые прикрепляются к древесине. У *B. venusta* усики превращены в удлиненные трехзубчатые крючки, которые самопроизвольно заметно шевелятся; однако черешки потеряли свою чувствительность. Стебель этого вида может обвиваться вокруг вертикально стоящей палки, и ему помогают в подъеме усики, поочередно захватывающие палку немного выше, а затем сжимающиеся по спирали. У *B. littoralis* усики, черешки и междоузлия вращаются спонтанно. Стебель, однако, не может скручиваться, но поднимается вверх по вертикальной палке, захватывая ее сверху обоими усиками вместе, которые затем сжимаются в шпиль. Кончики этих усиков превращаются в клейкие диски. *B. speciosa* обладает такой же способностью к передвижению, что и последний вид, но он не может обвиться вокруг палки, хотя может подниматься, обхватывая палку горизонтально одним или обоими своими неразветвленными усиками. Эти усики постоянно вставляют свои заостренные концы в мельчайшие щели или отверстия, но поскольку они всегда втягиваются при последующем спиральном сжатии, эта привычка кажется нам по нашему невежеству бесполезной. Наконец, стебель *B. capreolata* вьется несовершенно; сильно разветвленные усики причудливо вращаются и изгибаются от света к темноте; их крючковатые кончики, даже будучи незрелыми, заползают в щели, а когда созревают, хватаются за любой тонкий выступающий кончик; в любом случае у них образуются клейкие диски, которые обладают способностью обволакивать тончайшие волокна.

У родственного эккремокарпуса междоузлия, черешки и сильно разветвленные усики спонтанно вращаются вместе. Усики в целом не отворачиваются от света, но их тупо загнутые кончики аккуратно располагаются на любой поверхности, с которой они соприкасаются, очевидно, таким образом, чтобы избежать попадания света. Они действуют лучше всего, когда каждая ветвь захватывает несколько тонких стеблей, похожих на стебли травы, которые затем стягиваются в прочный пучок спиральным стягиванием всех ветвей. У кобеи вращаются только тонкоразветвленные усики; ветви заканчиваются острыми, твердыми, двойными маленькими крючками, оба конца которых направлены в одну сторону; и они поворачиваются хорошо приспособленными движениями к любому предмету, с которым соприкасаются. Кончики ветвей также заползают в темные щели или норы. Усики и междоузлия ампелопсиса практически не вращаются; усики мало чувствительны к прикосновению; их крючковатые кончики не могут захватывать тонкие предметы; они даже не обхватят палку, если только не будут крайне нуждаться в опоре; но они поворачиваются от света к темноте и, расправляя свои ветви при соприкосновении с

любой почти плоской поверхностью, образуют диски. Они прилипают к стене за счет выделения некоторого количества цемента или даже к полированной поверхности; и это больше, чем могут произвести диски *Bignonia capreolata*.

Быстрое развитие этих прилипающих дисков - одна из самых замечательных особенностей, присущих любым усикам. Мы видели, что такие диски образуются двумя видами *Bignonia*, *Ampelopsis*, и, согласно Naudin, ^[179] Бахчевыми рода *Peponopsis adhærens*. У ангурии нижняя поверхность усика после того, как он намотан на палку, образует крупночешуйчатый слой, который плотно прилегает к древесине, но не прилипает; в то время как у ханбурии аналогичный слой является прилипшим. Рост этих клеточных выростов зависит (за исключением случая с *Haplolophium* и одного вида *Ampelopsis*) от стимула от контакта. Удивительно, что в трех семействах, столь сильно отличающихся друг от друга, как *Bignoniaceae*, *Vitaceae* и *Cucurbitaceae*, есть виды с усиками, обладающими такой замечательной силой.

Сакс объясняет все движения усиков быстрым ростом на стороне, противоположной той, которая становится вогнутой. Эти движения состоят из вращательной нутации, изгиба к свету и от света, а также в противодействии силе тяжести, вызванных прикосновением, и спирального сжатия. Опрометчиво расходиться со столь великим авторитетом, но я не могу поверить, что по крайней мере одно из этих движений — искривление от прикосновения — вызвано таким образом. ^[180] Прежде всего, можно отметить, что движение нутации отличается от движения, вызванного прикосновением, настолько, что в некоторых случаях эти две способности приобретаются одним и тем же усиком в разные периоды роста; и чувствительная часть усика, по-видимому, не способна к нутации. Одной из моих главных причин сомневаться в том, что искривление от прикосновения является результатом роста, является необычайная быстрота движения. Я видел, как кончик усика *Passiflora gracilis* после прикосновения отчетливо изгибался через 25 секунд, а часто и через 30 секунд; то же самое происходит и с более толстым усиком *Sicyos*. Представляется маловероятным, что их внешние поверхности действительно могли увеличиться в длину, что подразумевает постоянную модификацию структуры, за столь короткое время. Более того, при таком взгляде рост должен быть значительным, потому что, если прикосновение было совсем грубым, конец за две-три минуты сворачивается в спираль из нескольких витков.

Когда крайний кончик усика *Echinocystis* цеплялся за гладкую палочку, он за несколько часов дважды или трижды обвивался вокруг палочки (как описано на стр. 132), по-видимому, волнообразным движением. Сначала я приписал это движение росту внешней поверхности; поэтому были сделаны черные отметки и измерены промежутки между ними, но таким образом я не смог обнаружить никакого увеличения длины. Следовательно, в этом случае и в других представляется вероятным, что искривление усика от прикосновения зависит от сокращения клеток вдоль вогнутой стороны. Сам Сакс признает ^[181], что “если рост, происходящий во всем усике в момент контакта с опорой, невелик, на выпуклой поверхности происходит значительное ускорение, но в целом удлинения на вогнутой поверхности нет, или может даже быть *сокращение*; в случае с усиком тыквы это сокращение составило почти треть первоначальной длины”. В последующем отрывке Сакс, по-видимому, испытывает некоторые трудности с объяснением такого рода сокращения. Однако из приведенных выше замечаний не следует предполагать, что после прочтения наблюдений Де Фриза у меня возникли какие-либо сомнения относительно внешних и растянутых поверхностей прикрепленных усиков, которые впоследствии увеличиваются в длину по мере роста. Такое увеличение кажется мне вполне совместимым с тем, что первое движение не зависит от роста. Почему легкое прикосновение должно вызывать сокращение

одной стороны усика, мы знаем так же мало, как и почему, по мнению Сакса, это должно приводить к необычайно быстрому росту противоположной стороны. Главная или единственная причина для убеждения, что искривление усика при прикосновении происходит из-за быстрого роста, по-видимому, заключается в том, что усики теряют свою чувствительность и силу движения после того, как они вырастают на полную длину; но этот факт понятен, если мы будем иметь в виду, что все функции усика приспособлены для вытягивания конечного растущего побега к свету. Какая была бы польза, если бы старый и полностью выросший усик, поднимающийся из нижней части побега, сохранил свою способность цепляться за опору? Это было бы бесполезно; и мы видели у усиков так много примеров тесной адаптации и экономии средств, что мы можем быть уверены, что они приобретут раздражительность и способность находить опору в надлежащем возрасте, а именно в юности, и не будут бесполезно сохранять такую способность дольше надлежащего возраста.

ГЛАВА V.

Альпинисты с крюками и корнями.-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ.

Растения, взбирающиеся с помощью крючков или просто карабкающиеся по другим растениям—Корневики, клейкое вещество, выделяемое корешками - Общие выводы относительно вьющихся растений и стадий их развития.

Альпинисты. В своих вступительных замечаниях я заявил, что, помимо двух первых больших классов вьющихся растений, а именно тех, которые обвиваются вокруг опоры, и тех, которые наделены раздражительностью, позволяющей им хвататься за предметы с помощью своих черешков или усиков, существуют два других класса, цепляющиеся за крючки и корнеплоды. Более того, многие растения, как заметил Фриц Мюллер, ^[183] взбираются по зарослям еще более простым способом, без какой-либо специальной помощи, за исключением того, что их ведущие побеги обычно длинные и гибкие. Однако из дальнейшего можно заподозрить, что эти побеги в некоторых случаях склонны избегать света. Те немногие вьющиеся растения, которые я наблюдал, а именно, *Galium aparine*, *Rubus australis* и некоторые вьющиеся розы, не проявляют спонтанного вращательного движения. Если бы они обладали такой способностью и были способны скручиваться, их бы отнесли к классу близнецов; ибо некоторые близнецы снабжены шипами или крючьями, которые помогают им карабкаться. Например, у хмеля, который является твинером, загнутые крючки такие же большие, как у *Galium*; у некоторых других побегов-близнецов есть жесткие загнутые волоски; а у *дипладении* у основания листьев имеется круг из тупых шипов. Я видел только одно растение, несущее усики, а именно, *Smilax aspera*, которое снабжено загнутыми шипами; но это относится к нескольким вьющимся по ветвям растениям в Южной Бразилии и на Цейлоне; и их ветви переходят в настоящие усики. Некоторые растения, по-видимому, для лазания полагаются исключительно на свои крючки, и все же делают это столь же эффективно, как некоторые пальмы в Новом и Старом Свете. Даже некоторые вьющиеся розы поднимутся по стенам высокого дома, если их укрыть шпалерой. Как это достигается, я не знаю; ибо молодые побеги одной такой Розы, будучи помещены в горшок на окне, днем неравномерно изгибались к свету, а ночью - от света, подобно побегам любого обычного растения; так что нелегко понять, как они могли попасть под решетку у самой стены. ^[184]

Корневики.—Многие растения относятся к этому классу и являются отличными вьющимися растениями. Одним из самых замечательных является *Marcgravia umbellata*, стебель которого в тропических лесах Южной Америки, как я слышал от мистера Спрюса, растет любопытным образом, прижимаясь к стволам деревьев; кое-где он выпускает застежки

(корни), которые прикрепляются к стволу и, если последний тонкий, полностью его охватывают. Когда это растение выбралось на свет, оно выпускает свободные ветви с округлыми стеблями, покрытыми остроконечными листьями, удивительно отличающимися по внешнему виду от тех, что несет стебель, пока он остается прикрепленным. Это удивительное различие в листьях я также наблюдал у растения *Marcgravia dubia* в моей теплице. Вьющиеся по корням растения, насколько я видел, а именно плющ (*Hedera helix*), *Ficus repens* и *F. barbatus*, не обладают способностью перемещаться даже от света к темноте. Как указывалось ранее, *хойя карнозная* (Asclepiadaceae) плетется спиралью и также прикрепляется корешками даже к плоской стене. *Bignonia Tweedyana* с усиками выпускает корни, которые изгибаются полукругом и прикрепляются к тонким палочкам. *Текома радиканская* (Bignoniaceae), которая тесно связана со многими самопроизвольно размножающимися видами, взбирается по корешкам; тем не менее, ее молодые побеги, по-видимому, перемещаются больше, чем можно объяснить изменяющимся действием света.

Я не очень внимательно наблюдал за многими любителями лазания по корням, но могу привести один любопытный факт. *Ficus repens* взбирается по стене точно так же, как плющ; и когда молодые корешки слегка прижимают к стеклам, они примерно через неделю, как я наблюдал несколько раз, выделяют мельчайшие капли прозрачной жидкости, ни в малейшей степени не молочного цвета, как та, что выделяется из раны. Эта жидкость слегка вязкая, но ее нельзя вытягивать в виде нитей. У него есть замечательное свойство быстро не высыхать; капля размером примерно с половину булавочной головки слегка растеклась по стеклу, и я рассыпал по ней несколько мельчайших песчинок. Стекло было оставлено открытым в ящике в жаркую и сухую погоду, и если бы жидкостью была вода, она, несомненно, высохла бы за несколько минут; но оно оставалось жидким, плотно окружая каждую песчинку, в течение 128 дней: сколько бы еще оно оставалось, я не могу сказать. Некоторые другие корешки оставляли в контакте со стеклом примерно на десять дней или две недели, и капли выделяемой жидкости теперь были значительно крупнее и настолько вязкими, что их можно было вытягивать в нити. Некоторые другие корешки оставляли в контакте в течение двадцати трех дней, и они были прочно приклеены к стеклу. Следовательно, мы можем заключить, что корешки сначала выделяют слегка вязкую жидкость, затем впитывают водянистые части (поскольку мы видели, что жидкость не высыхает сама по себе) и в конечном итоге образуют цемент. Когда корешки были оторваны от стекла, на нем остались атомы желтоватого вещества, которые были частично растворены каплей бисульфида углерода; и эта чрезвычайно летучая жидкость стала намного менее летучей из-за того, что она растворилась.

Поскольку бисульфид углерода обладает сильным свойством размягчать затвердевший каучук, я замочил в нем на короткое время несколько корешков растения, из которого выросла покрытая сеткой стенка; и затем я обнаружил множество чрезвычайно тонких нитей из прозрачного, не вязкого, чрезмерно эластичного вещества, точно такого же, как каучук, прикрепленных к двум наборам корешков на одной ветке. Эти нити с одного конца отходили от коры корешка, а с другого были прочно прикреплены к частицам *silex* или строительного раствора со стены. Ошибки в этом наблюдении быть не могло, поскольку я долго играл с нитями под микроскопом, вытягивая их своими анатомическими иглами и позволяя им снова пружинить. Тем не менее, я неоднократно рассматривал другие обработанные подобным образом корешки и больше никогда не мог обнаружить эти эластичные нити. Следовательно, я делаю вывод, что рассматриваемая ветвь, должно быть, была слегка отодвинута от стенки в какой-то критический период, когда секреция находилась в процессе высыхания из-за поглощения ее водянистых частей. Род *Ficus* изобилует каучуком, и из только что приведенных фактов мы можем заключить, что это вещество, сначала находящееся в растворе, а в конечном итоге превращающееся в

неэластичный цемент, [\[187\]](#) используется *Ficus repens* для приклеивания своих корешков к любой поверхности, по которой они поднимаются. Выделяют ли какой-либо цемент другие растения, которые взбираются по своим корешкам, я не знаю; но корешки плюща, приложенные к стеклу, едва прилипли к нему, но выделили немного желтоватого вещества. Могу добавить, что корешки *Marcgravia dubia* могут прочно прилипать к гладкой окрашенной древесине.

Ароматическая ваниль выпускает воздушные корни длиной в фут, которые направлены прямо к земле. Согласно Мохлу (стр. 49), они заползают в щели и, натываясь на тонкую опору, обвиваются вокруг нее, как это делают усики. Растение, которое я сохранил, было молодым и не образовывало длинных корней; но при соприкосновении с ними тонких палочек они, конечно, немного изгибались в эту сторону примерно в течение дня и приклеивались своими корешками к древесине; но они не изгибались полностью вокруг палочек, а затем снова продолжали свой путь вниз. Вероятно, что эти незначительные движения корней происходят из-за более быстрого роста стороны, подверженной воздействию света, по сравнению с другой стороной, а не потому, что корни чувствительны к контакту так же, как настоящие усики. Согласно Мол, корешки некоторых видов *Lycopodium* действуют как усики. [\[188\]](#)

Заключительные замечания по вьющимся растениям.

Растения становятся вьющимися, чтобы, как можно предположить, дотянуться до света и подставить большую поверхность своих листьев его действию и воздействию свободного воздуха. Это достигается альпинистами с удивительно малыми затратами организованного материала по сравнению с деревьями, которым приходится поддерживать груз тяжелых ветвей массивным стволом. Отсюда, без сомнения, следует, что во всех частях света произрастает так много вьющихся растений, принадлежащих к стольким различным отрядам. Эти растения были разделены на четыре класса, не считая тех, которые просто карабкаются по кустам без какой-либо специальной помощи. Альпинисты с крючьями наименее эффективны из всех, по крайней мере, в наших странах с умеренным климатом, и могут карабкаться только среди спутанной массы растительности. Корнеходы превосходно приспособлены к лазанию по обнаженным поверхностям скал или стволам деревьев; однако, когда они взбираются по стволам, они вынуждены много времени проводить в тени; они не могут перебираться с ветки на ветку и таким образом покрывать всю вершину дерева, поскольку их корешкам требуется длительный и тесный контакт с твердой поверхностью, чтобы закрепиться. Два больших класса побратимов и растений с чувствительными органами, а именно, листовертки и усииковертки, взятые вместе, намного превосходят по численности и совершенству своего механизма вьющихся растений двух первых классов. Те, которые обладают способностью самопроизвольно вращаться и хватать предметы, с которыми они соприкасаются, легко перепрыгивают с ветки на ветку и безопасно передвигаются по широкой, освещенной солнцем поверхности.

Отделы, содержащие вьющиеся растения, вьющихся по листьям и несущих усики, в определенной степени переходят друг в друга, и почти все они обладают одинаковой замечательной способностью к самопроизвольному вращению. Можно спросить, указывает ли эта градация на то, что растения, принадлежащие к одному подразделению, действительно перешли с течением веков или могут перейти из одного состояния в другое? Приобрело ли, например, какое-либо растение, несущее усики, свое нынешнее строение, не будучи ранее листопадом или плетущимся побегом? Если мы рассмотрим только листопадов, то невольно напрашивается мысль о том, что изначально они были близнецами. Междоузлия у всех без исключения растений вращаются точно так же, как у

близнецов; некоторые из них все еще могут хорошо переплетаться, а многие другие - несовершенно. Несколько родов листопадных тесно связаны с другими родами, которые являются простыми близнецами. Следует также отметить, что обладание листьями с чувствительными черешками и, как следствие, способностью обхватывать предмет, принесло бы растению сравнительно мало пользы, если бы не было связано с вращающимися междоузлиями, с помощью которых листья соприкасаются с опорой; хотя, без сомнения, вьющееся растение было бы склонно, как заметил профессор Ягер, опираться листьями на другие растения. С другой стороны, вращающихся междоузлий без какой-либо другой помощи достаточно, чтобы придать им способность карабкаться; так что представляется вероятным, что сначала листовертки в большинстве случаев были двойниками, а впоследствии стали способны хвататься за опору; и это, как мы сейчас увидим, является большим дополнительным преимуществом.

По аналогичным причинам вполне вероятно, что все носители усиков изначально были близнецами, то есть являются потомками растений, обладающих этой способностью и привычкой. У большинства растений междоузлия вращаются, а у некоторых видов гибкий стебель все еще сохраняет способность спирально обвиваться вокруг вертикально стоящей палки. Щупальценосцы претерпели гораздо большую модификацию, чем листолазы; следовательно, неудивительно, что их предполагаемые изначальные привычки вращаться и скручиваться чаще утрачивались или модифицировались, чем в случае с листолазами. Тремя крупными семействами усиковых, в которых эта утрата произошла наиболее заметным образом, являются тыквенные, Пассифлоровые и Витасовые. У первого междоузлия вращаются; но я не слышал ни о какой вьющейся форме, за исключением (согласно Palm, стр. 29. 52) *Momordica balsamina*, а это всего лишь несовершенная плетенка. В двух других семействах я не могу слышать ни о каких побратимах; и междоузлия редко обладают способностью к вращению, поскольку эта способность ограничивается усиками. Междоузлия, однако, у *Passiflora gracilis* обладают мощью в совершенстве, а междоузлия обыкновенной Виноградной лозы - в несовершенной степени: так что, по крайней мере, следы предполагаемого изначального строения сохранились у некоторых представителей всех более крупных групп, несущих усики.

Исходя из изложенной здесь точки зрения, можно спросить, почему виды, которые изначально были близнецами, в столь многих группах превратились в листоедов или держателей усиков? Какую пользу это принесло им? Почему они не остались простыми близнецами? Мы можем видеть несколько причин. Для растения может быть преимуществом приобретение более толстого стебля с короткими междоузлиями, несущими много или крупные листья; и такие стебли плохо приспособлены для скручивания. Любопытно, кто посмотрит в ветреную погоду на вьющиеся растения, увидит, что их легко сдувает ветром с опоры; не так обстоит дело с усиками или листовертками, поскольку они быстро и прочно захватывают свою опору гораздо более эффективным движением. У тех растений, которые все еще вьются, но в то же время обладают усиками или чувствительными черешками, как, например, у некоторых видов бигнонии, клематиса и тропеолума, легко заметить, насколько несравненно лучше они захватывают вертикальную палку, чем простые побеги-близнецы. Усики, обладающие такой способностью хвататься за объект, могут стать длинными и тонкими; так что на их развитие расходуется мало органического вещества, и все же они описывают широкий круг в поисках опоры. Несущие усики с момента своего первого роста могут подниматься по внешним ветвям любого соседнего куста и, таким образом, они всегда полностью открыты свету; побеги-близнецы, напротив, лучше всего приспособлены для подъема по голым стеблям и обычно должны начинаться в тени. В высоких и густых тропических лесах вьющиеся растения, вероятно, преуспели бы лучше, чем большинство видов усиконосцев; но большинство побегов, по

крайней мере в наших регионах с умеренным климатом, из-за характера их вращательного движения не могут взбираться по толстым стволам, тогда как усиконосцы могут пострадать, если стволы разветвленные или имеют сучья, а некоторые виды - если кора шероховатая.

Преимущество лазания состоит в том, что оно позволяет достичь света и свободного воздуха с как можно меньшим расходом органических веществ; теперь, у вьющихся растений стебель намного длиннее, чем это абсолютно необходимо; например, я измерил стебель фасоли, который поднялся ровно на два фута в высоту, и он оказался трех футов в длину; с другой стороны, стебель гороха, который поднялся на ту же высоту с помощью своих усиков, был лишь немногим длиннее достигнутой высоты. То, что такое сохранение стебля действительно является преимуществом вьющихся растений, я заключаю из видов, которые все еще вьются, но им помогают смыкающиеся черешки или усики, обычно образующие более открытые шпильки, чем у простых побегов-близнецов. Более того, растения, которым помогают таким образом, после одного или двух поворотов в одном направлении обычно некоторое время поднимаются прямо, а затем меняют направление своего шпильки на противоположное. Таким образом, они поднимаются на значительно большую высоту при той же длине стебля, чем это было бы возможно в противном случае; и они делают это безопасно, поскольку через определенные промежутки времени закрепляются своими цепляющимися черешками или усиками.

Мы видели, что усики состоят из различных органов в измененном состоянии, а именно листьев, цветоносов, ветвей и, возможно, прилистников. Что касается листьев, то доказательств их модификации предостаточно. У молодых растений бигнонии нижние листья часто остаются совершенно неизменными, в то время как у верхних концевые листочки превращены в совершенные усики; у *Eccremocarpus* я видел, что единственная боковая ветвь усика заменена совершенной листовкой; у *Vicia sativa*, с другой стороны, листочки иногда заменены веточками-усиками; и можно привести много других подобных случаев. Но тот, кто верит в медленную модификацию видов, не удовлетворится простым установлением гомологической природы различных видов усиков; он пожелает узнать, насколько это возможно, в результате каких действительных шагов листья, цветоносы и т. Д. Полностью изменили свои функции и стали служить просто хватательными органами.

Во всей группе листолазов было получено множество свидетельств того, что орган, все еще выполняющий функции листа, может стать чувствительным к прикосновению и, таким образом, схватить соседний предмет. У нескольких листопадов настоящие листья самопроизвольно вращаются, а их черешки, ухватившись за опору, становятся толще и прочнее. Таким образом, мы видим, что листья могут приобретать все ведущие и характерные качества усиков, а именно чувствительность, спонтанное движение и, следовательно, повышенную силу. Если бы их лопасти или пластинки прервались, они сформировали бы настоящие усики. И в этом процессе прерывания мы можем проследить каждый шаг, пока не останется никаких следов первоначальной природы усика. У *мутизии клематисовой* усик по форме и цвету очень напоминает черешок одного из обычных листьев, вместе с серединками листочков, но остатки пластинок все же иногда сохраняются. На примере четырех родов *Fumariaceae* мы можем проследить весь процесс трансформации. Верхушечные листочки у *Fumaria officinalis* не меньше других листочков; у *Adlumia cirrhosa* листочки сильно редуцированы; у *Corydalis claviculata* (растения, которое безразлично можно назвать листоцветом или усиконосцем) либо уменьшены до микроскопических размеров, либо их пластинки полностью обрезаны, так что это растение фактически находится в переходном состоянии; и, наконец, у *дицентры* листовертки. усики прекрасно охарактеризованы. Следовательно, если бы мы могли видеть одновременно всех

прародителей *дицентры*, мы почти наверняка увидели бы серию, подобную той, которую сейчас демонстрируют вышеназванные три рода. У *Tropæolum tricolorum* мы имеем переход другого рода; ибо листья, которые сначала образуются на молодых стеблях, совершенно лишены пластинок и должны называться усиками, в то время как у более поздних листьев пластинки хорошо развиты. Во всех случаях приобретение чувствительности средними ребрами листьев, по-видимому, находится в некоторой тесной связи с зарождением их пластинок.

Согласно приведенному здесь представлению, листоеды изначально были побратимами, а усикоеды (сформированные из модифицированных листьев) изначально были листоедами. Последние, следовательно, являются промежуточными по своей природе между близнецами и усиконосцами и должны быть связаны с обоими. Это так: таким образом, несколько вьющихся по листьям видов *Antirrhineae*, *Solanum*, *Cocculus* и *Gloriosa*, имеют в пределах одного семейства и даже в пределах одного рода родственников-близнецов. В роде *Mikania* есть вьющиеся по листьям виды. Вьющиеся по листьям виды клематисов очень близки к наравелии, несущей усики. В *Fumariaceae* входят близкородственные роды, которые являются листоедами и усиконосцами. Наконец, вид *Bignonia* одновременно является и листоедом, и носителем усиков; а другие близкородственные виды являются побратимами.

Усики другого вида состоят из видоизмененных цветоносов. В этом случае мы также имеем много интересных переходных состояний. Обыкновенная виноградная лоза (не говоря уже о *кардиоспермуме*) дает нам все возможные градации между идеально развитым усиком и цветоносом, покрытым цветами, но снабженным ответвлением, образующим цветок-усик. Когда последний сам по себе несет несколько цветков, как, как мы знаем, иногда бывает, и все еще сохраняет способность цепляться за опору, мы видим раннее состояние всех тех усиков, которые образовались в результате модификации цветоносов.

Согласно Мол и другим, некоторые усики состоят из модифицированных ответвлений: я не наблюдал ни одного подобного случая и ничего не знаю об их переходных состояниях, но они были полностью описаны Фрицем Мюллером. Род *Lophospermum* также показывает нам, как возможен такой переход, поскольку его ветви самопроизвольно вращаются и чувствительны к контакту. Следовательно, если бы листья на некоторых ветвях *Лофоспермума* оборвались, эти ветви превратились бы в настоящие усики. Нет ничего невероятного и в том, что только некоторые ветви были модифицированы таким образом, в то время как другие остались неизменными; ибо мы видели на некоторых разновидностях *Phaseolus*, что некоторые из ветвей тонкие, гибкие и вьющиеся, в то время как другие ветви на том же растении жесткие и не обладают такой силой.

Если мы спросим, как черешок, ветка или цветонос впервые стали чувствительными к прикосновению и приобрели способность изгибаться в сторону, к которой прикасаются, мы не получим определенного ответа. Тем не менее, заслуживает внимания наблюдение Хофмайстера [\[197\]](#), а именно, что побеги и листья всех растений, пока они молодые, шевелятся после встряхивания. Кернер также обнаружил, как мы видели, что цветоносы большого количества растений, если их встряхнуть или слегка потереть, изгибаются в эту сторону. И именно молодые черешки и усики, какой бы гомологичной ни была их природа, движутся при прикосновении. Таким образом, представляется, что вьющиеся растения использовали и усовершенствовали широко распространенную и зарождающуюся способность, которая, насколько мы можем видеть, не приносит пользы обычным растениям. Если мы далее поинтересуемся, как стебли, черешки, усики и цветоносы вьющихся растений впервые приобрели способность самопроизвольно вращаться или, говоря точнее, последовательно изгибаться во все стороны света, мы снова замолчим или, в лучшем случае, сможем только заметить, что способность двигаться, как самопроизвольно, так и под действием различных

стимуляторов, гораздо чаще встречается у растений, чем обычно предполагают те, кто не обращал внимания на этот предмет. Я привел один замечательный пример, а именно *Maurandia semperflorens*, молодые цветоносы которого самопроизвольно вращаются очень маленькими кругами и сгибаются, когда их слегка потирают с той стороны, к которой прикасаются; однако это растение, безусловно, не пользуется этими двумя слабо развитыми способностями. Тщательный осмотр других молодых растений, вероятно, выявил бы легкие самопроизвольные движения в их стеблях, черешках или цветоножках, а также чувствительность к прикосновениям. ^[198] Мы видим, по крайней мере, что *Maurandia* могла бы, немного увеличив силу, которой она уже обладает, сначала ухватиться за опору своими цветоножками, а затем, опуская некоторые из своих цветков (как у *Vitis* или *Cardiospermum*), приобрести совершенные усики.

Есть еще один интересный момент, который заслуживает внимания. Мы видели, что некоторые усики обязаны своим происхождением видоизмененным листьям, а другие - видоизмененным цветоносам; так что некоторые из них по своей природе являются листовидными, а другие осевыми. Следовательно, можно было бы ожидать, что они будут иметь некоторое различие в функциях. Это не так. Напротив, они представляют наиболее полную идентичность в своих нескольких характеристических способностях. Усики обоих видов самопроизвольно вращаются примерно с одинаковой скоростью. Оба при прикосновении быстро сгибаются в сторону, к которой прикасаются, а затем восстанавливаются и снова способны действовать. В обоих случаях чувствительность либо ограничена одной стороной, либо распространяется по всему усика. Свет либо притягивает, либо отталкивает обоих. Последнее свойство наблюдается у листовых побегов *Bignonia capreolata* и у осевых побегов *ампелопсиса*. Кончики усиков у этих двух растений после контакта увеличиваются в диски, которые поначалу становятся адгезивными за счет выделения некоторого количества цемента. Усики обоих видов вскоре после захвата опоры сжимаются по спирали; затем они значительно увеличиваются в толщине и прочности. Когда мы добавляем к этим нескольким признакам идентичности тот факт, что черешок *Solanum jasminoides*, после того как он обхватил опору, приобретает одну из наиболее характерных черт оси, а именно замкнутое кольцо древесных сосудов, мы едва ли можем удержаться от вопроса, может ли различие между листовыми и осевыми органами быть столь фундаментальным, как обычно предполагается? ^[199]

Мы попытались проследить некоторые этапы генезиса вьющихся растений. Но во время бесконечных колебаний условий жизни, которым подвергались все органические существа, можно было бы ожидать, что некоторые вьющиеся растения утратили бы привычку к лазанию. В приведенных примерах некоторых южноафриканских растений, принадлежащих к семейству больших вьющихся, которые у себя на родине никогда не вьются, но вновь приобретают эту привычку при выращивании в Англии, мы имеем соответствующий пример. У вьющегося по листьям *клематиса flammula* и у лианы, несущей усики, мы не видим потери способности к лазанию, а только остаток способности к вращению, которая необходима всем побратимам и так распространена, а также так полезна большинству альпинистов. У *Tecoma radicans*, одного из видов бигнониевых, мы видим последний и сомнительный след способности к вращению.

Что касается прерывания усиков, то некоторые культивируемые сорта *тыквы пепо*, по словам Нодена, ^[200] либо полностью утратили эти органы, либо имеют их полумонструозных представителей. В моем ограниченном опыте я встречался только с одним очевидным примером их естественного подавления, а именно, в обыкновенном бобе. У всех других видов *Vicia*, я полагаю, есть усики; но боб достаточно жесткий, чтобы поддерживать свой собственный стебель, и у этого вида на конце черешка, где, согласно аналогии, должен был

быть усик, выступает маленькая заостренная нить длиной около трети дюйма, которая, вероятно, является зачатком усика. Это может быть более надежным выводом, поскольку у молодых и нездоровых экземпляров других растений, несущих усики, иногда могут наблюдаться аналогичные зачатки. У бобов эти нити имеют различную форму, как это часто бывает с рудиментарными органами; они либо цилиндрические, либо листовидные, либо имеют глубокие борозды на верхней поверхности. Они не сохранили никаких следов силы вращения. Любопытно, что многие из этих нитей, когда они листовидные, имеют на своей нижней поверхности железы темного цвета, подобные железам на прилистниках, которые выделяют сладкую жидкость; так что эти зачатки использовались слабо.

Стоит привести еще один аналогичный случай, хотя и гипотетический. Почти все виды *Lathyrus* обладают усиками, но *L. nissolia* лишена их. У этого растения есть листья, которые, должно быть, поразили бы всех, кто обратил на них внимание, потому что они совершенно не похожи на листья всех обычных папиллярных растений и напоминают листья травы. У другого вида, *L. aphaca*, усик, который не сильно развит (поскольку он неразветвленный и не обладает способностью к самопроизвольному вращению), заменяет листья, причем последние заменяются по функции крупными прилистниками. Теперь, если мы предположим, что усики *L. aphaca* станут сплюсненными и облиственными, подобно маленьким рудиментарным усикам фасоли, а крупные прилистники одновременно уменьшатся в размерах, поскольку больше не нужны, мы получим точную копию *L. nissolia*, и нам сразу станут понятны его любопытные листья.

Можно добавить, подводя итог предыдущим взглядам на происхождение растений, несущих усики, что *L. nissolia*, вероятно, произошел от растения, которое изначально было плетистым; затем оно стало листопадом, листья впоследствии постепенно превратились в усики, при этом прилистники значительно увеличились в размерах по закону компенсации. [202] Через некоторое время усики потеряли свои ответвления и стали простыми; затем они утратили способность к вращению (в этом состоянии они напоминали бы усики существующего *L. aphaca*), а впоследствии утратили свою хватательную способность и стали листовидными, что больше не будет обозначаться таким образом. На этой последней стадии (у существующего *L. nissolia*) бывшие усики вновь примут свою первоначальную функцию листьев, а прилистники, которые недавно были сильно развиты, поскольку больше не нужны, уменьшатся в размерах. Если виды изменяются с течением веков, как это сейчас признают почти все натуралисты, мы можем заключить, что *L. nissolia* претерпела ряд изменений, в некоторой степени подобных указанным здесь.

Наиболее интересным моментом в естественной истории вьющихся растений являются различные виды движений, которые они демонстрируют в явном соответствии со своими потребностями. Этой способностью обладают самые разные органы — стебли, ветви, цветоносы, черешки, средние ребра листьев и листочков и, по-видимому, воздушные корни.

Первое действие усика - занять правильное положение. Например, усик кобеи сначала поднимается вертикально вверх, при этом его ветви расходятся, а концевые крючки вывернуты наружу; молодой побег на конце стебля при этом загибается в одну сторону, чтобы не мешаться. Молодые листья клематиса, с другой стороны, готовятся к действию, временно загибаясь книзу, чтобы служить крючками.

Во-вторых, если вьющееся растение или усик случайно оказываются в наклонном положении, они вскоре загибаются вверх, хотя и защищены от света. Руководящим стимулом, без сомнения, является притяжение, как показал Эндрю Найт в случае с прорастающими растениями. Если побеги любого обычного растения поместить в наклонном положении в стакан с водой в темноте, то через несколько часов кончик побега

загнется вверх; и если затем изменить положение побега, изогнутый вниз побег изменит свою кривизну; но если таким образом обработать побеги земляники, которые не имеют тенденции расти вверх, они будут изгибаться вниз в направлении силы тяжести, а не против нее. Как и в случае с земляникой, то же самое обычно происходит с вьющимися побегами *гиббертии зубчатой*, которая поднимается с куста на куст в поперечном направлении; поскольку эти побеги, если их расположить с наклоном вниз, проявляют незначительную, а иногда и вовсе не склонны загибаться вверх.

В-третьих, вьющиеся растения, как и другие растения, наклоняются к свету движением, во многом аналогичным изгибу, который заставляет их вращаться, так что их вращательное движение часто ускоряется или замедляется при движении к свету или от него. С другой стороны, в некоторых случаях усики изгибаются в сторону темноты.

В-четвертых, мы имеем дело с самопроизвольным вращательным движением, которое не зависит ни от какого внешнего стимула, но зависит от молодости части тела и крепкого здоровья; и это, опять же, конечно, зависит от надлежащей температуры и других благоприятных условий жизни.

В-пятых, усики, какой бы гомологичной ни была их природа, а также черешки или кончики листьев листопадов и, по-видимому, определенные корни - все они обладают способностью двигаться при прикосновении и быстро изгибаются в сторону, к которой прикасаются. Часто бывает достаточно очень слабого нажатия. Если давление непостоянно, рассматриваемая деталь выпрямляется сама и снова готова согнуться при прикосновении.

В-шестых, и наконец, усики вскоре после захвата опоры, но не после простого временного искривления, сокращаются по спирали. Если они не соприкасались с каким-либо объектом, то, перестав вращаться, в конечном счете сжимаются по спирали; но в этом случае движение бесполезно и происходит только по прошествии значительного промежутка времени.

Что касается средств, с помощью которых осуществляются эти различные движения, то, судя по исследованиям Сакса и Х. де Фриза, не может быть никаких сомнений в том, что они происходят из-за неравномерного роста; но по уже указанным причинам я не могу поверить, что это объяснение применимо к быстрым движениям от деликатного прикосновения.

Наконец, вьющиеся растения достаточно многочисленны, чтобы составлять заметную особенность растительного царства, особенно в тропических лесах. Америка, которая так изобилует древесными животными, как замечает м-р Бейтс, также изобилует, согласно Mohl и Palm, вьющимися растениями; и из исследованных мной растений, несущих усики, наиболее развитые виды являются уроженцами этого великого континента, а именно, несколько видов *Bignonia*, *Eccremocarpus*, *Cobaea* и *Ampelopsis*. Но даже в зарослях наших регионов с умеренным климатом количество вьющихся видов и особей значительно, что можно обнаружить, подсчитав их. Они принадлежат ко многим и совершенно разным отрядам. Чтобы получить некоторое общее представление об их распределении в растительных рядах, я отметил из списков, приведенных Мохлом и Палмом (добавив несколько от себя, и компетентный ботаник, без сомнения, мог бы добавить еще много), все те семейства в "Растительном царстве" Линдли, которые включают побратимы, листопадники или усиконосцы. Линдли делит фанерогамные растения на пятьдесят девять союзов; из них не менее тридцати пяти включают вьющиеся растения вышеуказанных видов, за исключением крючковатых и корнеобитаемых. К ним необходимо добавить несколько криптогамных растений. Когда мы размышляем о широком разделении этих растений в ряду и когда мы знаем, что в некоторых из крупнейших, четко определенных отрядов, таких как Сложноцветные, рубиновые, скрофуляриевые, Лилейные и др., виды

только двух или трех родов обладают способностью к лазанию, нам невольно приходит в голову вывод, что способность к вращению, от которой зависит большинство вьющихся растений, присуща, хотя и неразвита, почти каждому растению в растительном царстве.

Часто туманно утверждалось, что растения отличаются от животных отсутствием способности двигаться. Скорее следует сказать, что растения приобретают и проявляют эту способность только тогда, когда это приносит им какую-то пользу; это сравнительно редкое явление, поскольку они прикреплены к земле, а пища доставляется им воздухом и дождем. Мы видим, как высоко в масштабе организации может подняться растение, когда смотрим на одно из наиболее совершенных растений-усиков. Сначала он подготавливает свои усики к действию, как полип подготавливает свои щупальца. Если усик смещен, на него воздействует сила тяжести, и он сам восстанавливается. На него воздействует свет, и он наклоняется к нему или от него, или игнорирует его, в зависимости от того, что может быть наиболее выгодным. В течение нескольких дней усики или междоузлия, или и то, и другое, самопроизвольно вращаются с постоянным движением. Усик ударяется о какой-либо предмет, быстро сворачивается и крепко захватывает его. В течение нескольких часов он сжимается в шпиль, вытягивая стебель вверх и образуя превосходную пружину. Теперь все движения прекращаются. По мере роста ткани вскоре становятся удивительно прочными. Усик выполнил свою работу, и сделал это замечательным образом.

СНОСКИ.

[iv] Недавно (1875 г.) появился английский перевод "Lehrbuch der Botanik" профессора Сакса под названием "Учебник ботаники", и это большое подспорье для всех любителей естествознания в Англии.

[1a] 'Текст. Амер. Академия. искусств и наук, том iv. 12 августа 1858 г., стр. 98.

[1b] Ludwig H. Palm, 'Ueber das Winden der Pflanzen,' Hugo von Mohl, 'Ueber den Bau und des Winden der Ranken und Schlingpflanzen,' 1827. Трактат Палма был опубликован всего за несколько недель до работы Мола. См. также "Растительная клетка" (перевод Хенфри) Х. фон Мола, стр. 147 до конца.

[1c] "Des Mouvements révolutive Respontanés," &c., 'Comptes Rendus,' tom. xvii. (1843) p. 989; "Recherches sur la Volubilité des Tiges," &c., tom. xix. (1844) p. 295.

[8] 'Бык. Bot Soc. de France, том. v. 1858, стр. 356.

[9a] Вся эта тема была умело обсуждена и объяснена Х. де Фриз, "Искусным ботом". Instituts in Würzburg, Heft iii. pp. 331, 336. См. также Сакса ("Учебник ботаники", английский перевод, 1875, стр. 770), который приходит к выводу, "что скручивание является результатом продолжения роста во внешних слоях после того, как он прекратился или начал прекращаться во внутренних слоях".

[9b] Профессор Эйса Грей заметил мне в письме, что у *туи западной* изгиб коры очень заметен. Поворот обычно происходит справа от наблюдателя; но, заметив около сотни стволов, было замечено, что четыре или пять были закручены в противоположном направлении. Испанский каштан часто сильно скручен: на эту тему есть интересная статья в 'Шотландском фермере', 1865, стр. 833.

[10] Хорошо известно, что стебли многих растений иногда чудовищно скручиваются по спирали; и после того, как мой доклад был прочитан в Линнеевском обществе, доктор Максвелл Мастерс отметил мне в письме, что "некоторые из этих случаев, если не все,

зависят от некоторого препятствия или сопротивления их росту вверх". Этот вывод согласуется с тем, что я сказал о скручивании стеблей, которые обвиваются вокруг прочных опор; но не исключает того, что скручивание полезно для растения, придавая стеблю большую жесткость.

[12] Точку зрения о том, что вращательное движение или нутация стеблей вьющихся растений происходит из-за роста, выдвинули Сакс и Х. де Фриз; и истинность этой точки зрения подтверждается их превосходными наблюдениями.

[14] Механизм, с помощью которого конец побега остается зацепленным, представляется сложной проблемой, обсуждаемой доктором Х. де Фриз (там же, стр. 337): он приходит к выводу, что "это зависит от соотношения между скоростью скручивания и скоростью нутации".

[16] Доктор Х. де Фриз также показал (там же, стр. 321 и 325) лучшим методом, чем тот, который использовал я, что стебли вьющихся растений не раздражаются и что причина их обвивания опорой - именно то, что я описал.

[17] Доктор Х. де Фриз утверждает (там же, стр. 322), что стебель *Cuscuta* раздражаем, как усик.

[18] См. доктора Х. де Фриза (там же, стр. 324) по этому вопросу.

[19] *Comptes Rendus*, 1844, том. xix. стр. 295, и *Annales des Sc. Nat* 3-я серия, Бот., том. ii. стр. 163.

[24] Я в большом долгу перед доктором Хукером за то, что он прислал мне много растений из Кью; и перед мистером Вейчем из Королевского экзотического питомника за то, что он щедро подарил мне коллекцию прекрасных образцов вьющихся растений. Профессор Эйза Грей, профессор Оливер. Оливер и доктор Хукер предоставили мне, как и во многих предыдущих случаях, много информации и рекомендаций.

[33] Журнал *Linn. Soc. (Bot.)* том ix. стр. 344. У меня будет возможность часто цитировать эту интересную статью, в которой он исправляет или подтверждает различные утверждения, сделанные мной.

[34] Я вырастил девять гибридных растений *Loasa Herbertii*, и шесть из них также поменяли свой шпиль местами, поднимаясь на опору.

[36] У другого рода, а именно *Davilla*, принадлежащего к тому же семейству, что и *Hibbertia*, Фриц Мюллер говорит (там же, стр. 349), что "стебель безразлично изгибается слева направо или справа налево; и однажды я видел, как побег, поднявшийся на дерево диаметром около пяти дюймов, изменил свой курс таким же образом, как это часто происходит у *Loasa*".

[37] Фриц Мюллер утверждает (там же, стр. 349), что однажды он видел в лесах Южной Бразилии ствол около пяти футов в окружности, спирально поднимающийся вверх от растения, по-видимому, принадлежащего к семейству *Menispermaceae*. В своем письме ко мне он добавляет, что большинство вьющихся растений, которые там взбираются на толстые деревья, являются корнеотпрыскивателями; некоторые из них являются усиками.

[44] Фриц Мюллер опубликовал некоторые интересные факты и взгляды на структуру древесины вьющихся растений в книге "*Bot. Zeitung*," 1866, pp. 57, 66.

[68] Из интересных наблюдений А. Кернера следует, что цветоносы большого числа растений раздражительны и сгибаются, когда их потирают или встряхивают: *Die Schutzmittel des Pollens*, 1873, стр. 34.

[71] Я уже ссылаясь на случай извивающегося стебля *Cuscuta*, который, согласно Х. де Фризу (там же, стр. 322), чувствителен к прикосновению, как усик.

[75] Доктор Максвелл Мастерс сообщает мне, что почти у всех черешков цилиндрической формы, таких как те, на которых расположены кожистые листья, древесные сосуды образуют замкнутое кольцо; полулунные полосы сосудов ограничены черешками, которые проходят по их верхней поверхности. В соответствии с этим утверждением можно заметить, что увеличенный и сжатый черешок *Solanum* его замкнутым кольцом древесных сосудов стал более цилиндрическим, чем в своем первоначальном незакрытом состоянии.

[84] Никогда не имея возможности исследовать усики, образующиеся в результате модификации ветвей, я с сомнением отзывался о них в этом эссе, когда оно было первоначально опубликовано. Но с тех пор Фриц Мюллер описал (*Journal of Linn. Soc.* vol. ix. p. 344) множество поразительных случаев в Южной Бразилии. Говоря о растениях, которые взбираются с помощью своих более или менее видоизмененных ветвей, он утверждает, что можно проследить следующие стадии развития: (1) Растения, поддерживающие себя просто за счет своих ветвей, вытянутых под прямым углом, — например, *Chiococca*. (2.) Растения, обхватывающие опору своими неизменными ветвями, как у *Securidaca*. (3.) Растения, взбирающиеся по концам своих ветвей, которые выглядят как усики, как в случае с *Helinus*, согласно Эндлихеру. (4.) Растения с их ветвями, сильно видоизмененными и временно превращенными в усики, но которые могут быть снова преобразованы в ветви, как у некоторых сосочковидных растений. (5.) Растения, ветви которых образуют настоящие усики и используются исключительно для лазания — как у *Strychnos* и *Caulotretus*. Даже неизменные ветви становятся значительно утолщеннее, когда они обвиваются вокруг опоры. Могу добавить, что мистер Твейтс прислал мне с Цейлона образец акации, которая вскарабкалась по стволу довольно большого дерева с помощью похожих на усики, изогнутых или извилистых веточек, задержанных в росте и снабженных острыми загнутыми крючьями.

[85] Насколько я могу судить, история наших знаний о усиках такова: — Мы видели, что Палм и фон Мольте примерно в одно и то же время наблюдали необычное явление самопроизвольного вращательного движения вьющихся растений. Палм (стр. 58), я полагаю, также наблюдал вращательное движение усиков; но я не уверен в этом, поскольку он очень мало говорит на эту тему. Дютроше полностью описал это движение усика у обыкновенной горошины. Мохл первым обнаружил, что усики чувствительны к контакту; но по какой-то причине, вероятно, наблюдая за слишком старыми усиками, он не знал, насколько они чувствительны, и подумал, что для возбуждения их движения необходимо длительное давление. Профессор Эйза Грей в уже цитированной статье впервые обратил внимание на чрезвычайную чувствительность и быстроту движений усиков некоторых бахчевых растений.

[102] Фриц Мюллер утверждает (там же, стр. 348), что в Южной Бразилии трехраздельные усики *Nepenthes* (одного из видов бигнониевых), не соприкасаясь с каким-либо объектом, заканчиваются гладкими блестящими дисками. Однако они, прилипнув к какому-либо предмету, иногда значительно увеличиваются.

[111] *Компте Рендус*, Том. xvii. 1843, с. 989.

[\[113\]](#) Диаграмма, показывающая движение верхнего междоузлия обыкновенного гороха, прослежена на полусферическом стекле и перенесена на бумагу; уменьшена вдвое (1 августа)

Нет.	х.	м.
1	8	46 А. М.
2	10	0
3	11	0
4	11	37
5	12	7 П. М.
6	12	30
7	1	0
8	1	30
9	1	44
10	2	25
11	3	0
12	3	30
13	3	48
14	4	40
15	5	5
16	5	25
17	5	50
18	6	25
19	7	0
20	7	45
21	8	30
22	9	15

[\[118\]](#) 'Leçons de Botanique,' &c., 1841, p. 170.

[\[127a\]](#) Я в долгу перед профессором. Оливеру за информацией по этому вопросу. В Бюллетене Ботанического общества Франции за 1857 год приводится множество дискуссий о природе усиков этого семейства.

[\[127b\]](#) 'Хроника садоводов', 1864, стр. 721. Исходя из сходства тыквенных с пассифлороковыми, можно утверждать, что усики первых представляют собой видоизмененные цветоносы, как, безусловно, и в случае с цветоносами пассифлоры. М-р Р. Холланд ("Научная сплетня" Хардвика, 1865, стр. 105) утверждает, что "несколько лет назад в моем собственном саду рос огурец, где одна из коротких колючек на плоде превратилась в длинный, закрученный усик".

[\[145\]](#) Пер. Фил. Соч. 1812, с. 314.

[146] Замечания доктора М'Наб (пер. Бот. Сок. Эдинбург, том xi. стр. 292), что усики *Amp. Veitchii* несут маленькие шаровидные диски до того, как они соприкоснутся с каким-либо объектом; и с тех пор я наблюдал тот же факт. Однако эти диски значительно увеличиваются в размерах, если они прижимаются к любой поверхности и прилипают к ней. Таким образом, усики одного вида *Ampelopsis* нуждаются в стимуле контакта для первого развития своих дисков, в то время как усики другого вида в таком стимуле не нуждаются. Мы видели совершенно параллельный случай с двумя видами *бигнониевых*.

[152] Фриц Мюллер отмечает (там же, стр. 348), что родственный род *Serjania* отличается от *Cardiospermum* наличием только одного усика; и что общий цветонос сужается по спирали, когда, как это часто бывает, усик обхватывает собственный стебель растения.

[154] Проф. Эйса Грей сообщает мне, что усики *P. sicyoides* вращаются даже быстрее, чем усики *P. gracilis*; было совершено четыре оборота (температура варьировалась от 88 до 92 градусов по Фаренгейту) в последующие периоды времени: 40 м, 45 м, 38½ м и 46 м. Один полуоборот совершался за 15 м.

[165] См. M. Isid. Леон в Bull. Soc. Bot. де Франс, том. v. 1858, стр. 650. Доктор X. де Фриз указывает (стр. 306), что в первом издании этого эссе я пропустил следующее предложение Мола: "После того, как усик зацепился за опору, через несколько дней он начинает сворачиваться в шпиль, который, поскольку усик закреплен на обоих концах, обязательно должен быть в одних местах справа, в других - слева". Но я не удивлен, что это краткое предложение без каких-либо дополнительных пояснений не привлекло моего внимания.

[176] Сакс, однако ('Учебник ботаники', англ. Перевод, 1875, стр. 280), показал то, что я упустил из виду, а именно, что усики разных видов приспособлены обхватывать опоры разной толщины. Далее он показывает, что после того, как усик обхватил опору, он впоследствии усиливает хватку.

[179] Анналы науки. Нац. Бот. 4-я серия, том. xii. стр. 89.

[180] Мне пришло в голову, что анестетики могут по-разному влиять на движение нотации и на движение от прикосновения, точно так же, как Пол Берт показал в случае с движениями Мимозы во сне и движениями от прикосновения. Я попробовал горошек обыкновенный и *пассифлору изящную*, но мне удалось лишь заметить, что воздействие в течение 1½ часов не повлияло на движения обоих растений. к довольно большой дозе серного эфира. В этом отношении они представляют замечательный контраст с *Drosera*, несомненно, благодаря наличию у последнего растения абсорбирующих желез.

[181] Учебник ботаники, 1875, стр. 779.

[183] Журнал Linn. Soc. том ix. стр. 348. Профессор Дж. Джегер хорошо заметил ("В книге Сэчена Дарвина "insbesondere contra Wigand", 1874, стр. 106), что для вьющихся растений в высшей степени характерно образование тонких, удлинённых и гибких стеблей. Далее он замечает, что растения, растущие под другими, более высокими видами или деревьями, естественно, могут развиваться в вьющихся; поскольку такие растения тянутся к свету и не сильно колеблются ветром, они имеют тенденцию давать длинные, тонкие и гибкие побеги.

[184] Профессор Эйса Грей, как представляется, объяснил эту трудность в своем обзоре (American Journal of Science, vol. xl. Сентябрь 1865 г., стр. 282) настоящей работы. Он заметил, что сильные летние побеги мичиганской розы (*Rosa setigera*) сильно склонны проталкиваться в темные щели и подальше от света, так что они почти наверняка окажутся

под шпалерой. Он добавляет, что боковые побеги, сделанные следующей весной, показались из шпалеры, когда они потянулись к свету.

[187] Г-н Спиллер недавно показал (Химическое общество, 16 февраля 1865 г.) в статье об окислении каучука, или каучукового гуся, что это вещество, будучи в состоянии тонкого разделения на воздухе, постепенно превращается в хрупкое смолистое вещество, очень похожее на ракушку.

[188] Фриц Мюллер сообщает мне, что он видел в лесах Южной Бразилии многочисленные черные нити, от нескольких линий до почти дюйма в диаметре, спирально обвивающие стволы гигантских деревьев. На первый взгляд он подумал, что это стебли вьющихся растений, которые таким образом взбирались по деревьям, но впоследствии обнаружил, что это были воздушные корни филодендрона, росшего на ветвях выше. Таким образом, эти корни кажутся настоящими побратимами, хотя они используют свои силы для нисхождения, а не для восхождения, подобно вьющимся растениям. Воздушные корни некоторых других видов филодендронов свисают вертикально вниз, иногда на длину более пятидесяти футов.

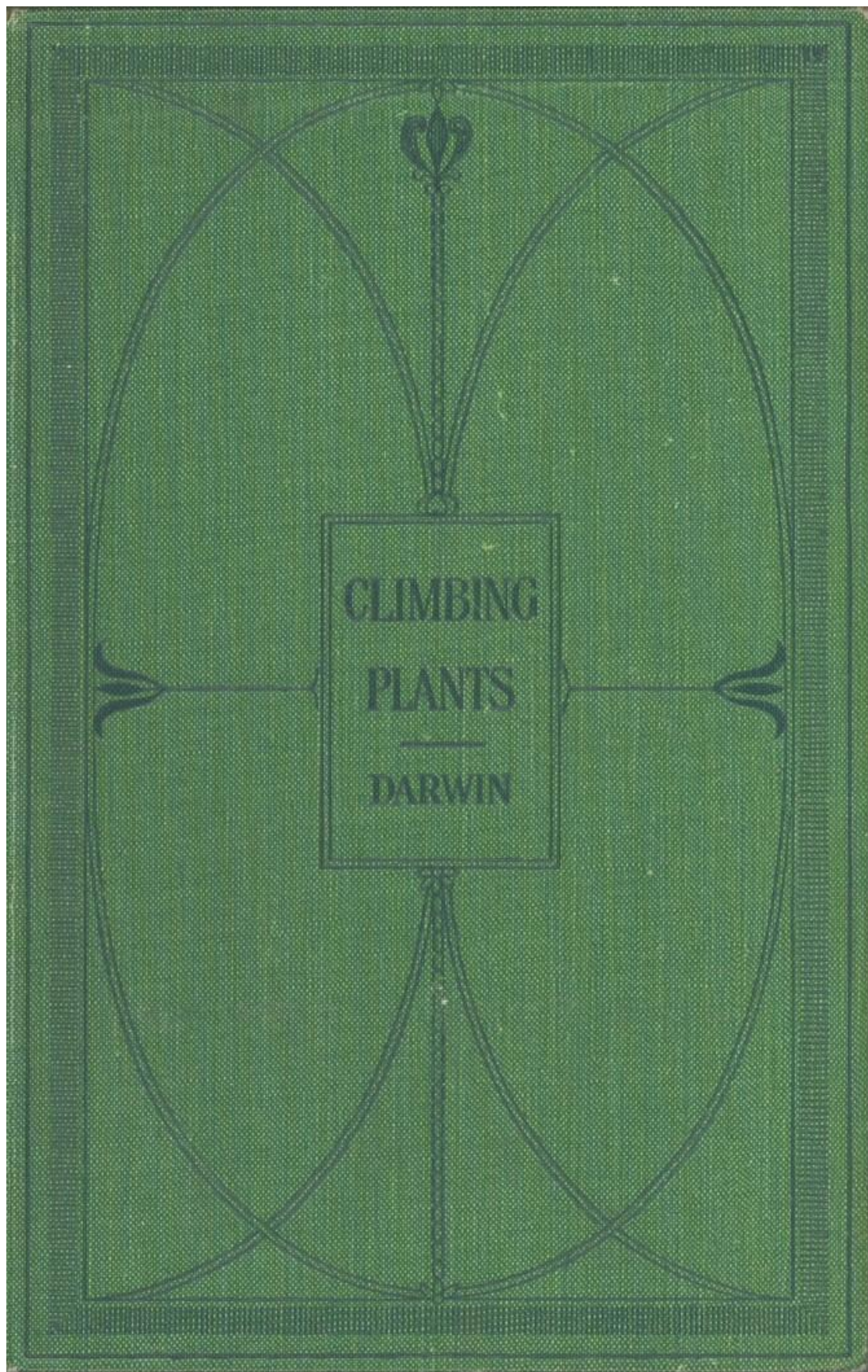
[197] Цитируется Коном в его замечательных мемуарах "Сократительная Гевебе в Пфланценрайхе", Abhandl. der Schlesischen Gesell. 1861, Heft i. s. 35.

[198] Теперь я обнаружил, что такие легкие спонтанные движения, как известно, происходят уже некоторое время, например, с цветоносами *Brassica napus* и с листьями многих растений: Сакс 'Учебник ботаники', 1875, стр. 766, 785. Фриц Мюллер также показал в связи с нашей настоящей темой ("Jenaischen Zeitschrift", Bd. V. Heft 2, стр. 133), что стебли, пока они молодые, у *Alisma* и *Linum* постоянно совершают легкие движения во все стороны света, подобно стеблям вьющихся растений.

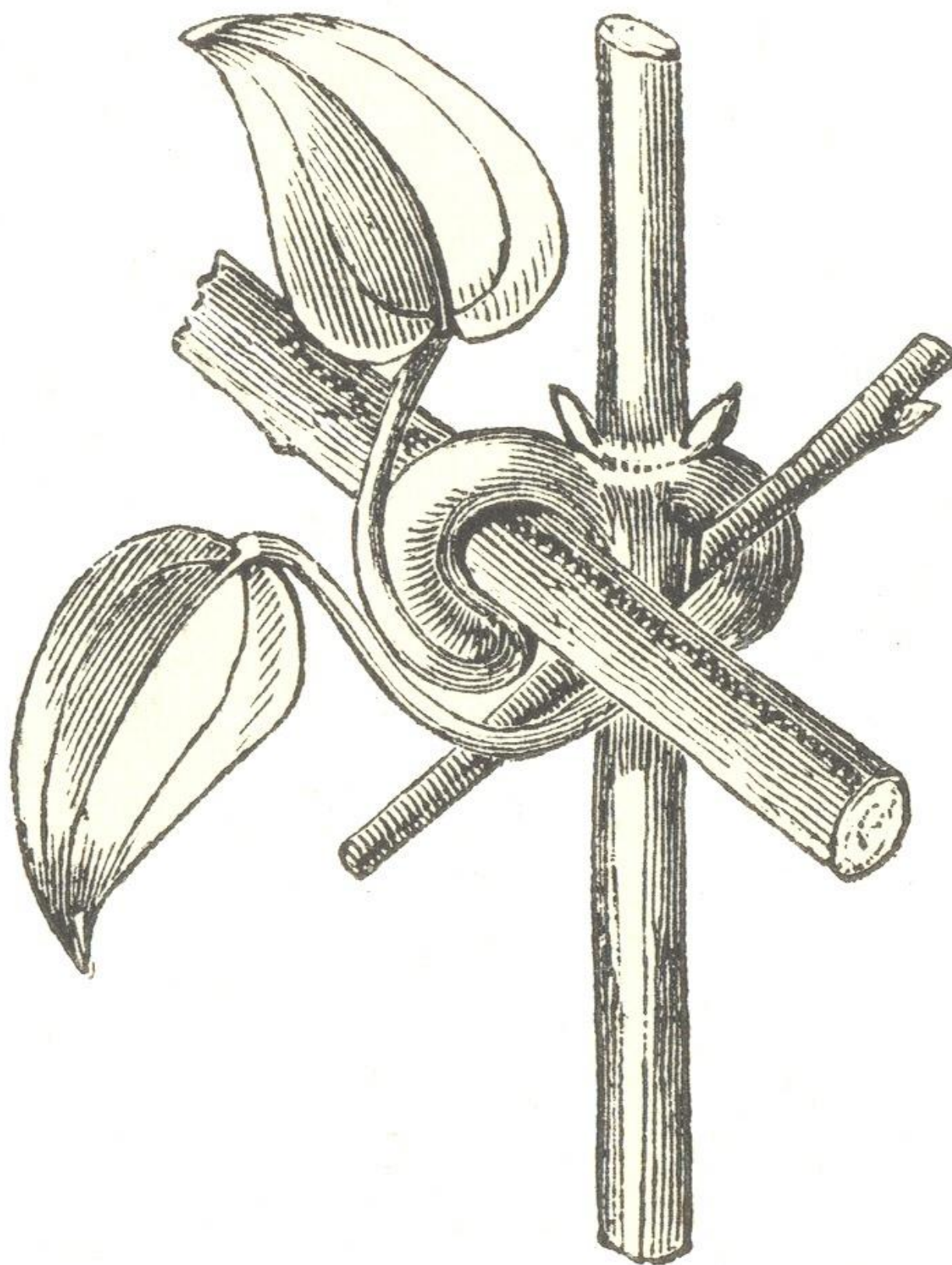
[199] Мистер Герберт Спенсер недавно с большой убедительностью доказал ("Принципы биологии", 1865, стр. 37 и далее), что нет фундаментального различия между листовыми и осевыми органами растений.

[200] Анналы науки. Нац. 4-я серия, Бот. том. vi. 1856, стр. 31.

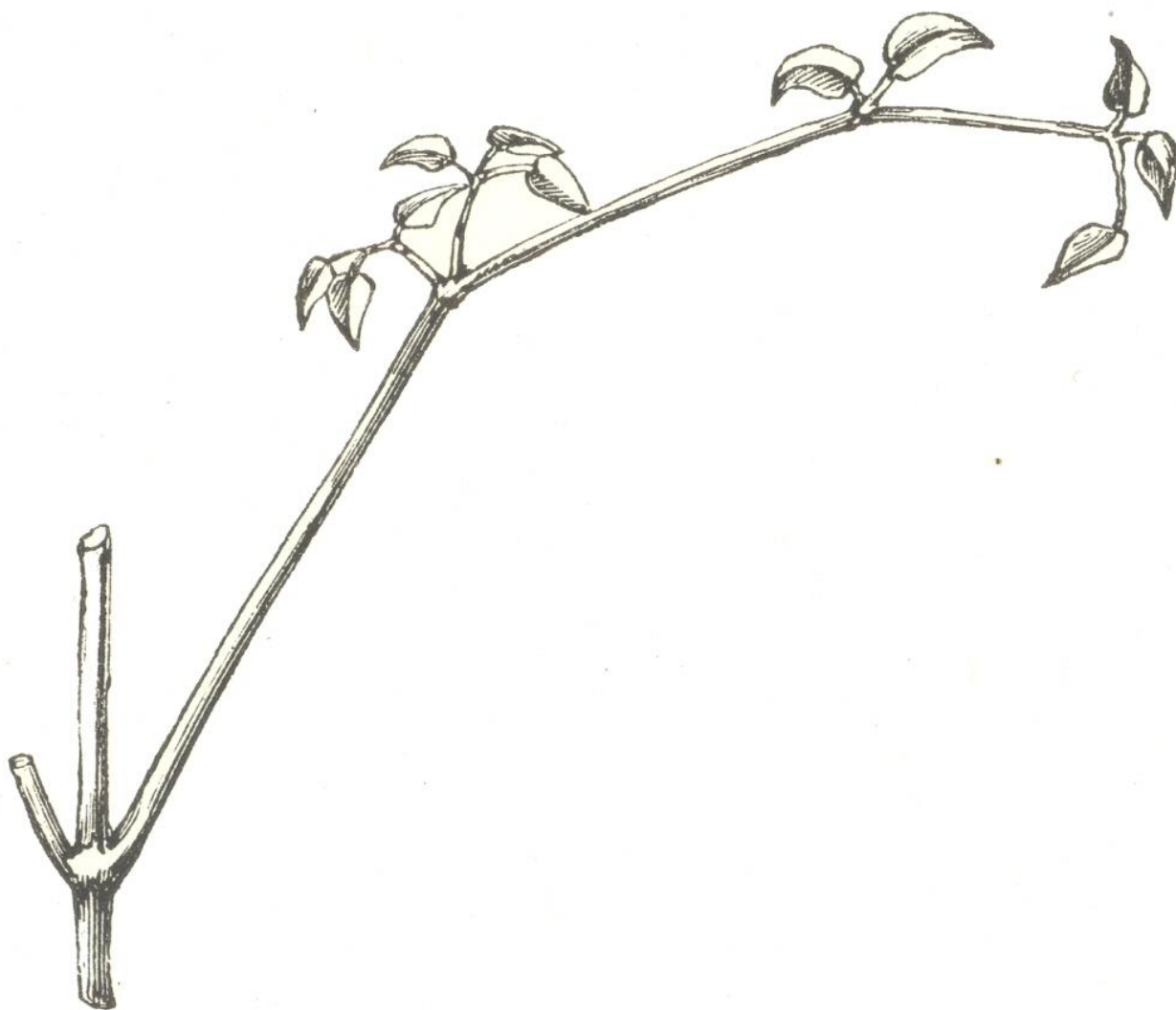
[202] Moquin-Tandon (Éléments de Tératologie. 1841, стр. 156) приводится случай с чудовищной фасолью, у которой внезапно произошла компенсация такого рода; листья полностью исчезли, а прилистники выросли до огромных размеров.



[Назад](#)



[Назад](#)



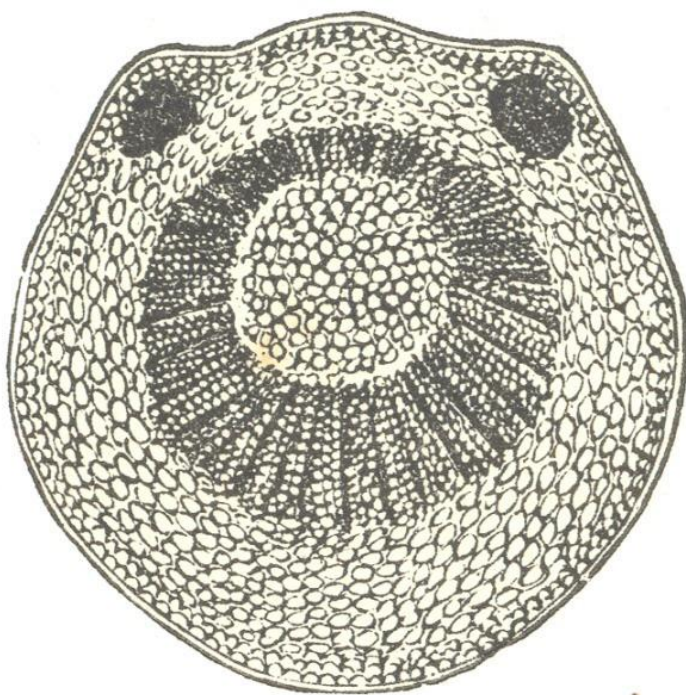
[Назад](#)



[Назад](#)

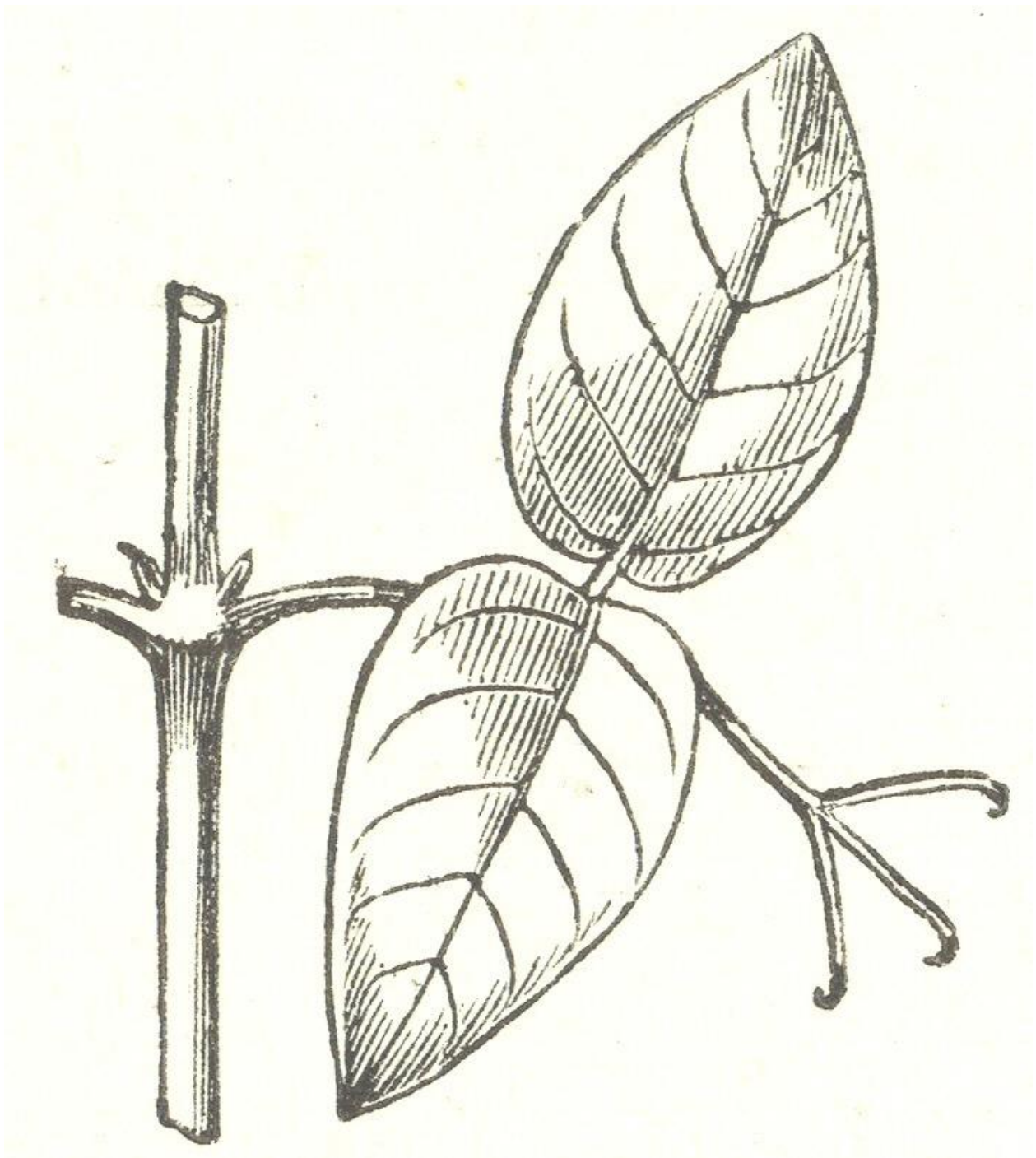


A

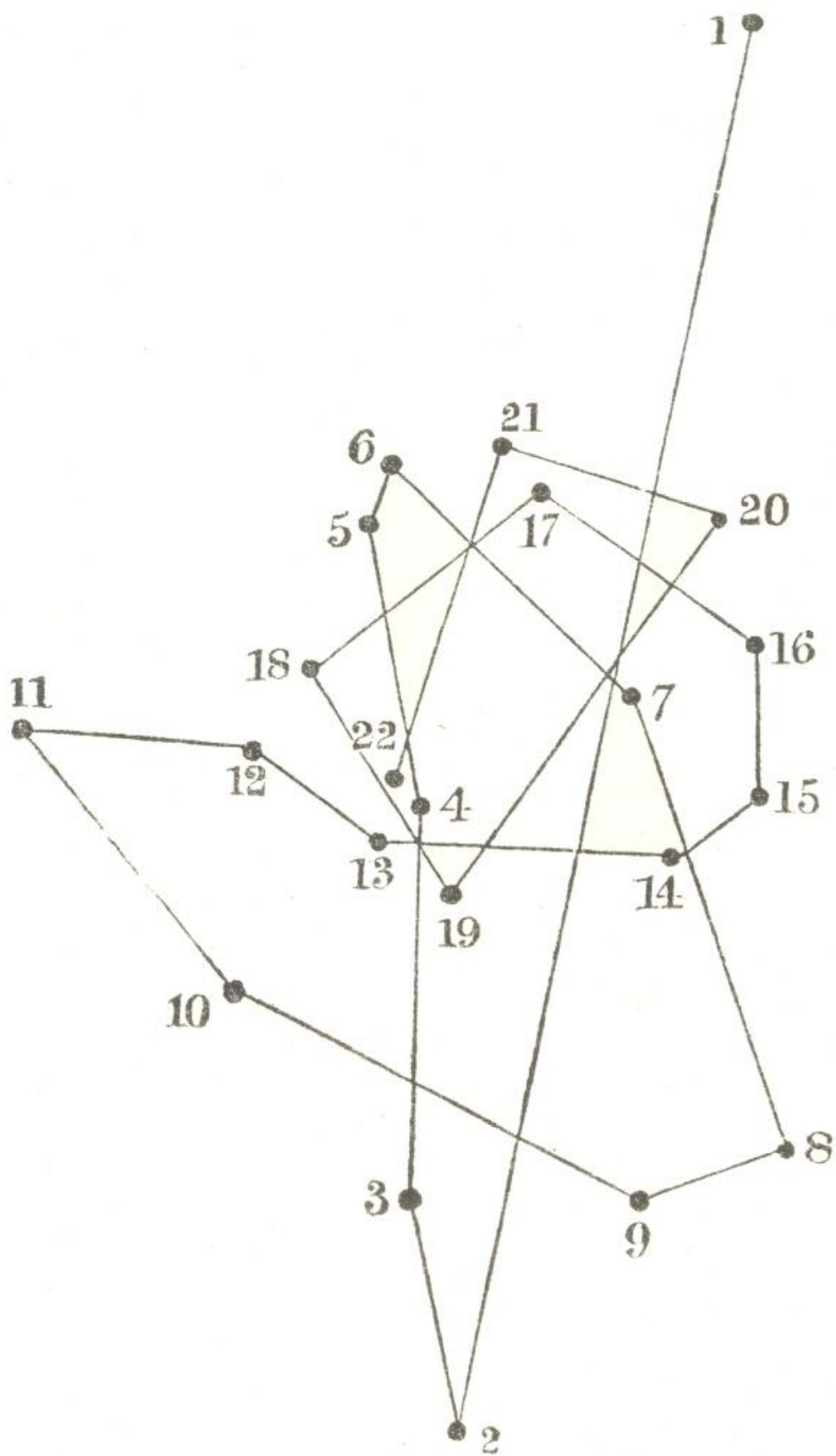


B

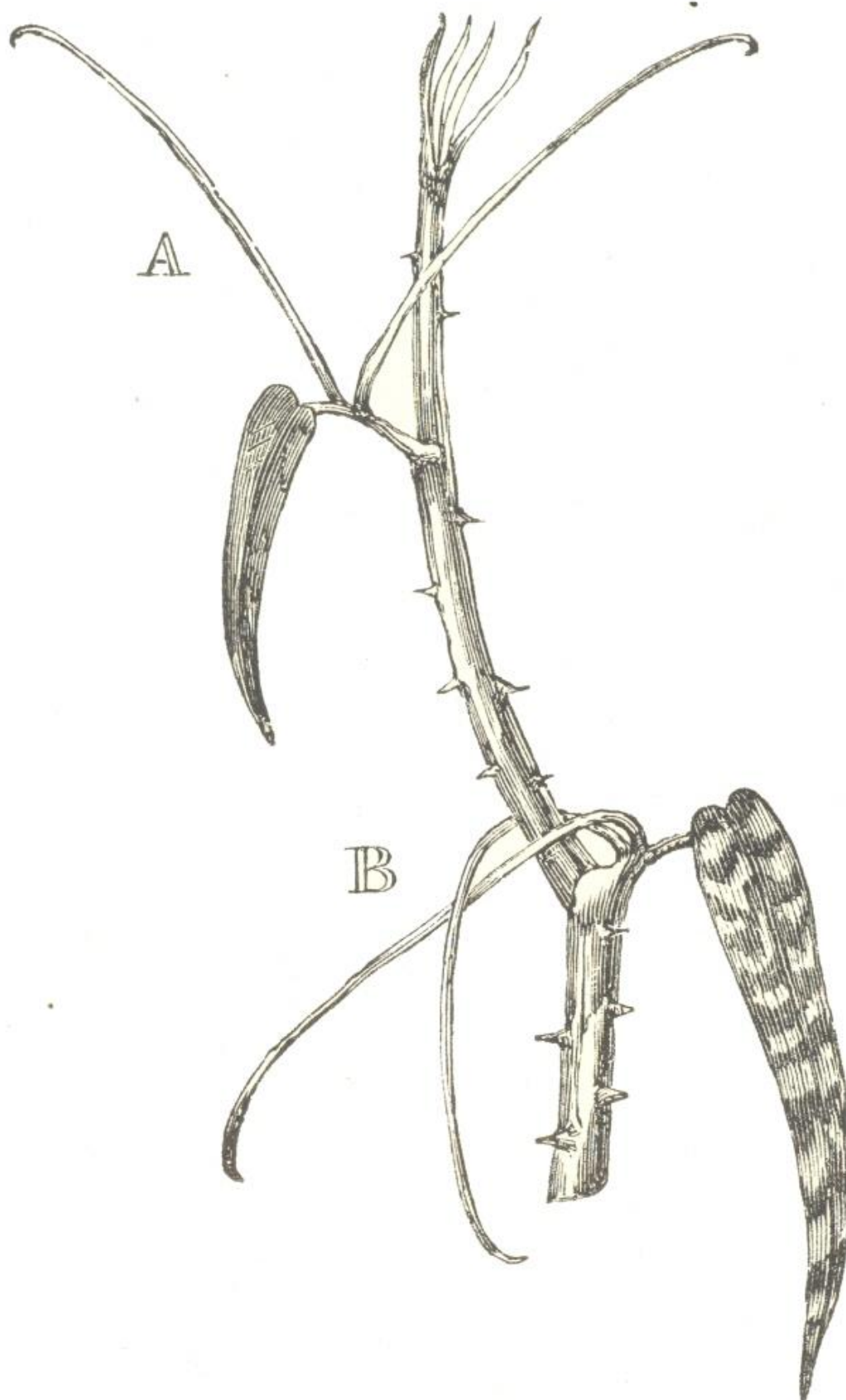
[Назад](#)



[Назад](#)



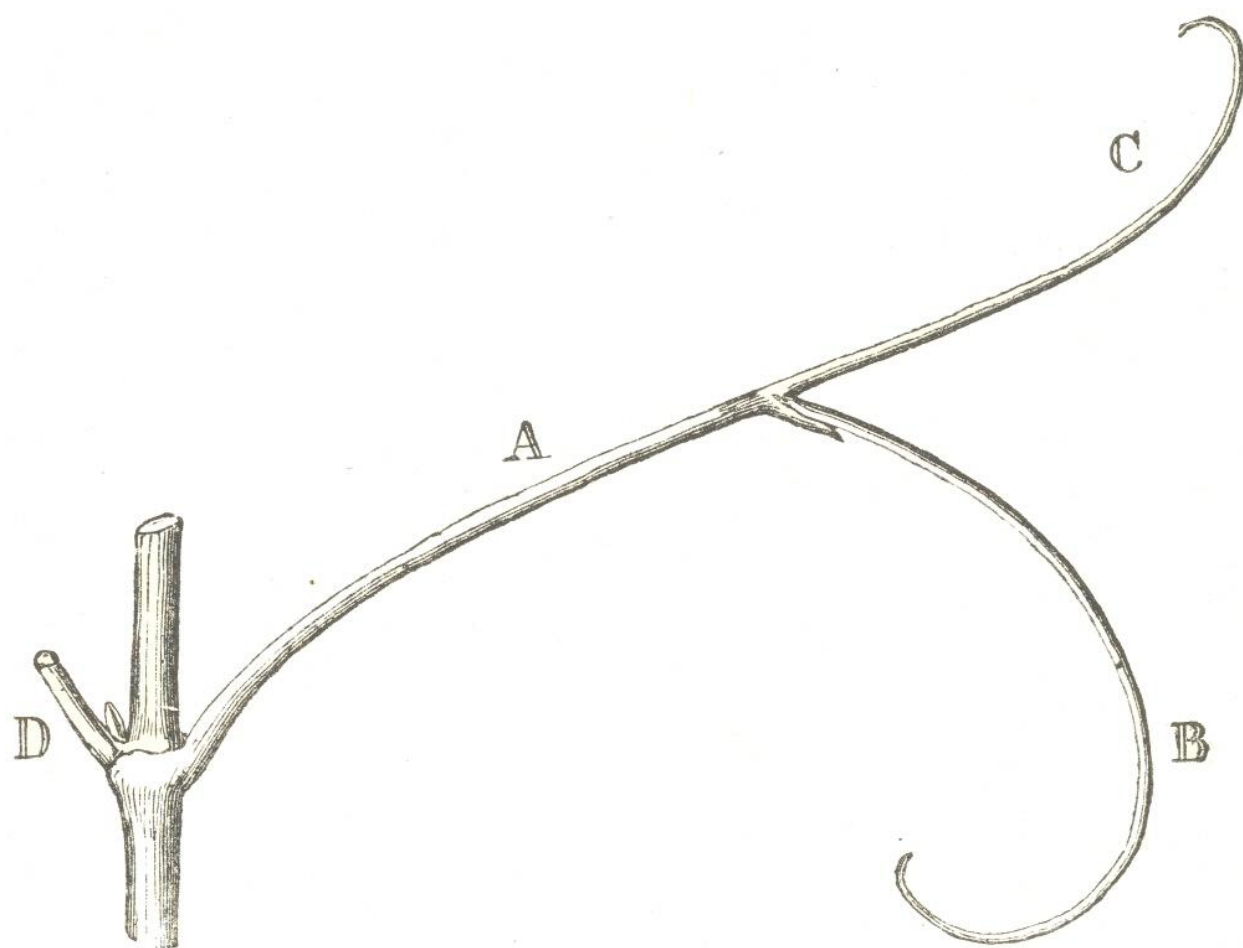
[Назад](#)



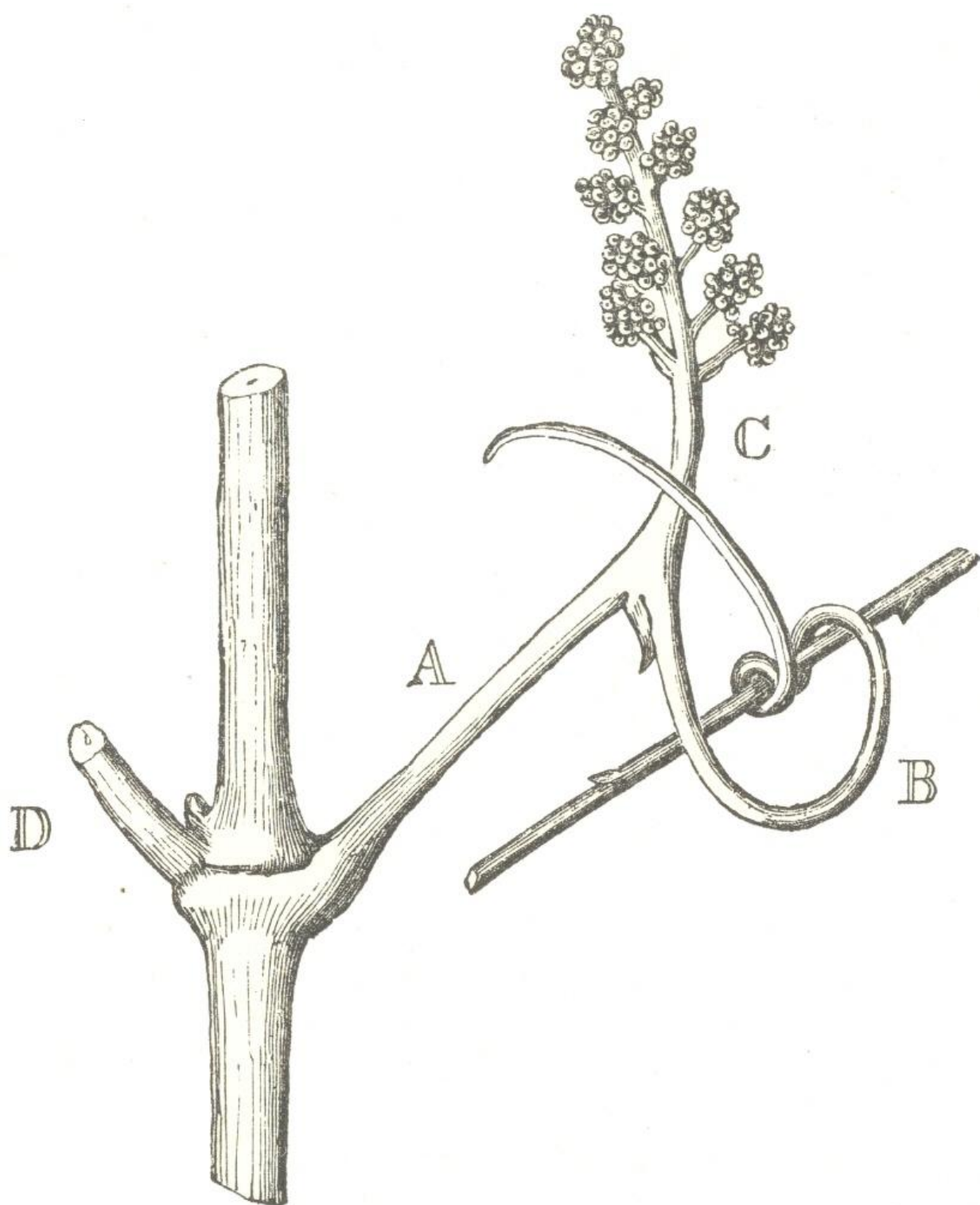
[Назад](#)



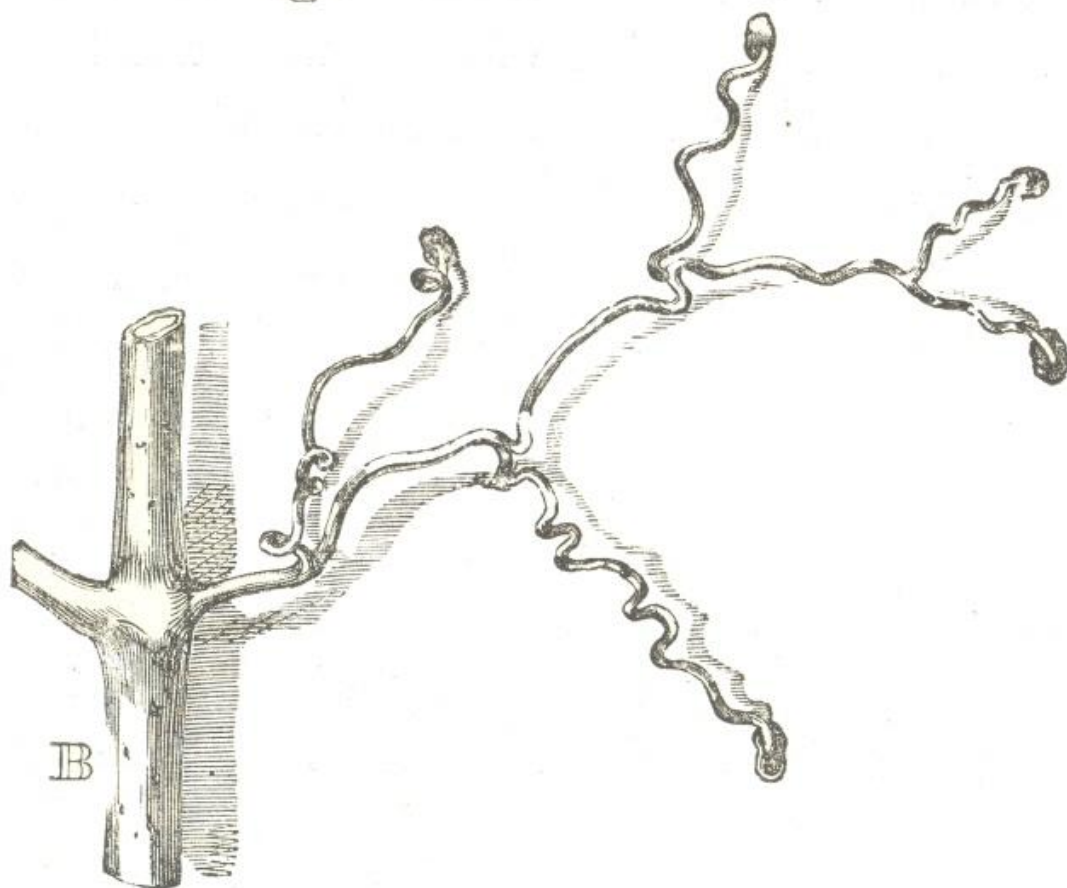
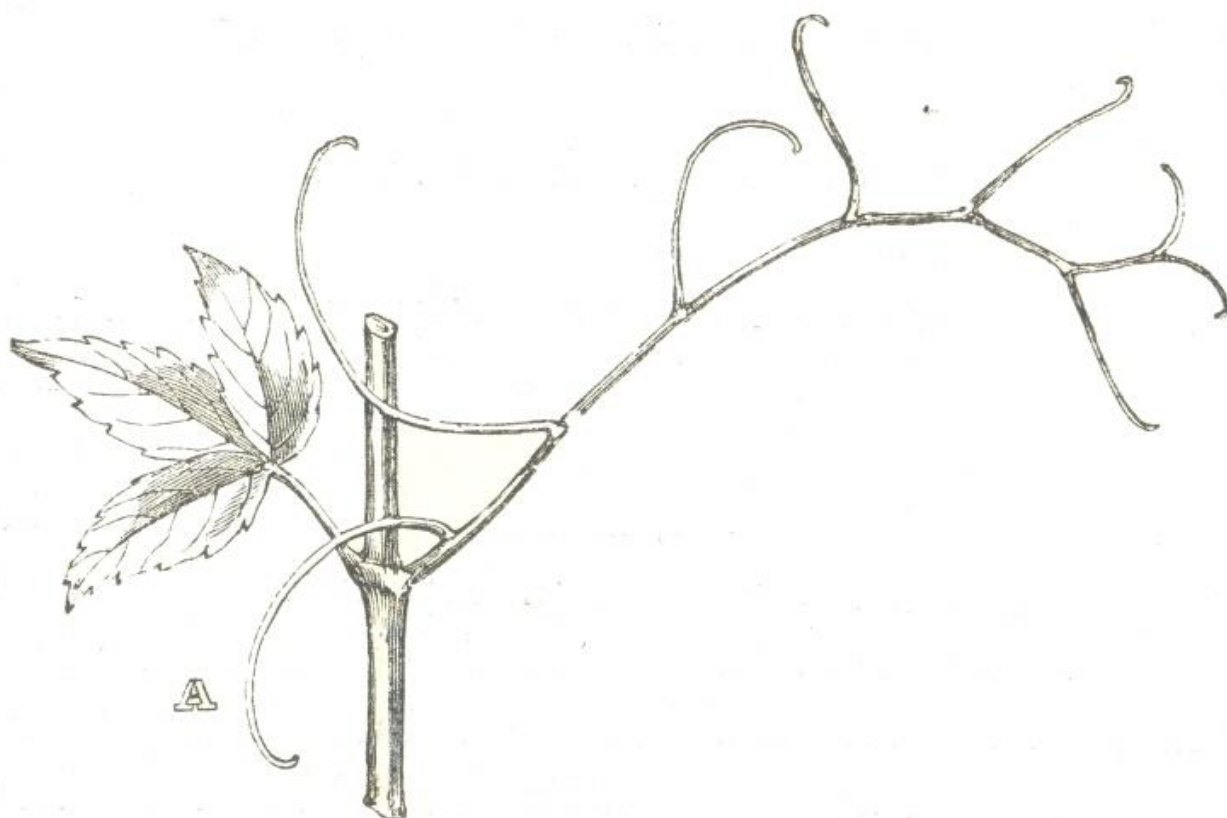
[Назад](#)



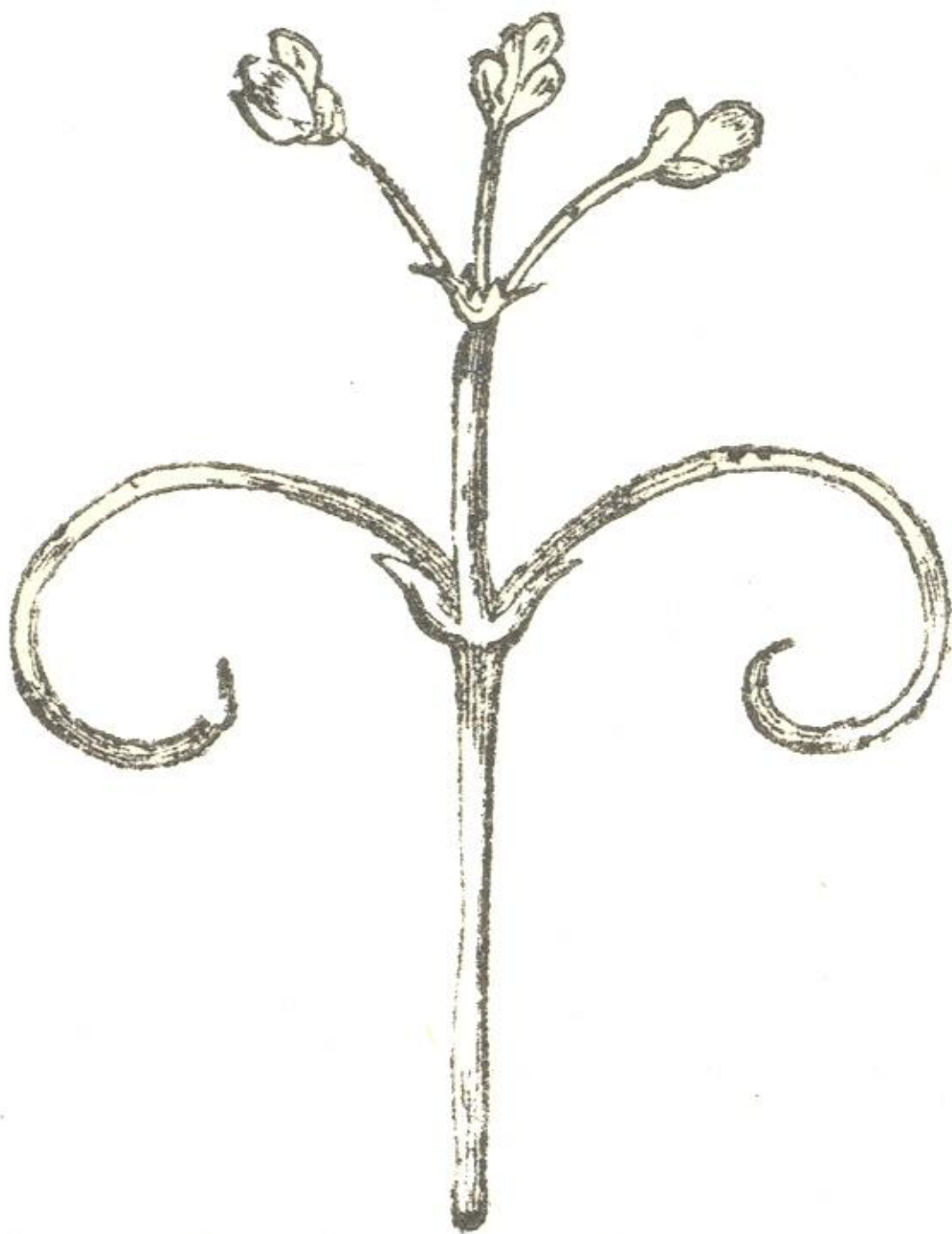
[Назад](#)



[Назад](#)



[Назад](#)



[Назад](#)



[Назад](#)